CRT リードアウト（プログラマブル）オシロスコープ
デジタルオシロスコープ

COM7000 シリーズ

取扱説明書

COM7000 AGP シリーズ

COM7100AGP

COM7060AGP

COM7000 A シリーズ

COM7101A

COM7061A

KIKUSUI

Part No. Z1-512-910, IB001992

- 保　証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より 1 年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.

おことわり

この取扱説明書は、バージョン V-M3.1 以上の製品に適用します。
バージョン V-M2.3 以下の製品に対し、下記の内容が変更されております。（7.2 項参照）

サイン補間　　：SIN X/X フィルターによる補間に換わり、多項式を使用したスプライン補間を使用しております。

トリガ表示位置（ｽﾄﾚｰｼﾞ ﾓｰﾄﾞ）：シングルショットモードにおける高速掃引レンジで1サンプリング区間以内の不確定誤差が発生します。

バージョンV-M3.0 の製品に対し、下記の内容が追加されております。
ステップメモリの内容を他機に複製するダンプ機能が行えます。

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。
製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。あらかじめご了承ください。

Copyright© 1989-2002 年 菊水電子工業株式会社
Printed in Japan.

目　　次

	頁
1．概　　説 ……	1－1
1.1　概　　要 ……	1－1
1.2　特　　徴 ……	1－1
2．仕　　様 ……	2－1
3．使用前の注意事項 ……	3－1
3.1　着荷時の開梱検査のお願い ……	3－1
3.2　周囲温度・設置場所について ……	3－1
3.3　ブラウン管の輝度 ……	3－1
3.4　入力端子の耐電圧 ……	3－1
4．使　用　法 ……	4－1
4.1　正面パネルの説明 ……	4－1
4.2　ストレージモードでの正面パネルの説明 ……	4－14
4.3　背面パネルの説明 ……	4－21
※　正面パネル（COM7100AGP形） ……	4－22
※　正面パネル（COM7101A形） ……	4－23
※　背面パネル ……	4－24
4.4　管面リードアウトの説明 ……	4－25
4.5　初めの操作 ……	4－29
4.6　プローブの校正 ……	4－30
4.7　プローブ使用時のリードアウト値の変更方法 ……	4－31
4.8　ビームファインドについて ……	4－31
4.9　２現象動作 ……	4－31
4.10　ＡＤＤ動作 ……	4－32
4.11　Ｘ－Ｙ動作 ……	4－32
4.12　３現象・４現象動作 ……	4－32
4.13　電圧測定 ……	4－33
4.14　電圧比測定 ……	4－34
4.15　時間間隔測定 ……	4－35
4.16　時間比測定 ……	4－35
4.17　周波数測定 ……	4－36
4.18　位相差測定 ……	4－37
4.19　遅延掃引 ……	4－37
4.20　遅延掃引による時間差測定 ……	4－39

8939733

頁

5. ストレージモード …… 5－1
5.1 ストレージ動作 …… 5－1
5.2 実効ストレージ周波数と周波数帯域幅 …… 5－9
5.3 カーソルによる ΔT, 1/ΔT, ΔVの測定 …… 5－12
5.4 DVM 測定及びカウンタ測定 …… 5－12
5.5 遅延掃引 …… 5－12
5.6 ペンアウト …… 5－12

6. GPIB インターフェース …… 6－1
6.1 概 説 …… 6－1
6.2 GPIB 仕様 …… 6－3
6.2.1 準拠規格 …… 6－3
6.2.2 インターフェース機能 …… 6－3
6.3 使 用 法 …… 6－3
6.3.1 リモート状態とローカル状態 …… 6－3
1） 前面パネル及びリモート初期状態 …… 6－3
2） 背面パネル及びアドレス、デリミタの設定 …… 6－5
3） デバイスの機能 …… 6－8
6.3.2 コマンド及びデータのフォーマット …… 6－10
1） コマンドのフォーマット …… 6－10
2） 波形データのフォーマット及びブロック …… 6－11
3） デリミタについて …… 6－11
4） コマンドの省略 …… 6－12
5） SRQ 及びステータス・バイト …… 6－12
6.3.3 データの送受信シーケンス …… 6－14
6.4 コマンド一覧表 …… 6－16
○ コマンド一覧表の見方 …… 6－16
6.4.1 システム・コマンド …… 6－19
6.4.2 垂直軸系コマンド …… 6－21
6.4.3 水平軸系コマンド …… 6－25
6.4.4 トリガ系コマンド …… 6－29
6.4.5 カーソル・コマンド …… 6－33
6.4.6 DVM, カウンター・コマンド …… 6－35
6.4.7 ステップ・コントロール・コマンド …… 6－36
6.4.8 プローブセレクタ・コントロール・コマンド …… 6－37
6.4.9 ストレージ・コマンド …… 6－38

89397 4B

頁

6.5 GPIB プロッタへの出力 …… 6－44
6.6 ステップメモリーのダンプ機能 …… 6－45
6.7 操 作 例 …… 6－46
6.7.1 NEC 社 PC－9801 シリーズ プログラム例 …… 6－46
6.7.2 HP 社 モデル 9826 プログラム例 …… 6－62

7. イニシャルモードセットと自己診断機能 …… 7－1
7.1 イニシャルモードセット …… 7－1
7.2 自己診断機能 …… 7－1

8. 保 守・校 正 …… 8－1
8.1 自己校正 …… 8－1
8.2 点検及び校正 …… 8－2
8.3 校正手順 …… 8－2

89397 5B

1. 概　　説

1.1 概　　要

菊水電子 COM7101A, COM7100AGP, COM7061A, COM7060AGP は、観測されたさまざまな情報をより正確に、より容易に伝達（Communicate）する為、従来と異なる新しい発想と統一された思想に基づいて開発された高性能、高機能、高信頼なオシロスコープです。

COM7101A は、周波数帯域 DC～100MHz、最高感度１mV/DIV、最高掃引時間 2ns/DIVの性能に加え、 CRT リードアウト機能およびデジタルストレージ機能を装備したデジタル・オシロスコープです。

COM7100AGP は、上記 COM7101A のデジタルストレージ機能を削除したアナログタイプの CRT リードアウト・オシロスコープです。

COM7061A は、周波数帯域 DC～60MHz、最高感度１mV/DIV、最高掃引時間 5ns/DIV の性能に加え、 CRT リードアウト機能およびデジタルストレージ機能を装備したデジタル・オシロスコープです。

COM7060AGP は、上記 COM7061A のデジタルストレージ機能を削除したアナログタイプの CRT リードアウト・オシロスコープです。

以下に COM7100AGP 形 CRT リードアウト・オシロスコープと COM7101A 形デジタルオシロスコープの特長を示します。

1.2 特　　長

(1) CRT リードアウト

垂直軸の感度や入力結合、時間軸の掃引時間や遅延時間などの設定値とカーソル線や内蔵のデジタル・ボルトメータ、周波数カウンタの測定値などの必要な全ての情報がブラウン管面に表示され、波形情報と同時に、正確で素早い測定を行なうことができます。

(2) ４現象表示

チャンネル１～４はすべて BNC 入力端子、あるいはプローブ先端で最高周波数帯域を持っているほか、マルチモードセレクト方式によりチャンネル１～４を任意の組み合わせで表示できます。

(3) カーソル機能

ブラウン管面上に表示される２本のカーソルにより管面上の波形の電圧差、時間差、周期、位相などが測定できる他、測定結果は管面上にデジタル表示されるため読取りミスや計算間違いのない測定が行なえます。又トラッキング・モードにすると、２本のカーソルの間隔を一定に保ったまま移動できるため振幅や間隔の比較が簡単に行なえます。

8939764

(4) デジタル・ボルトメータ ：周波数カウンタ機能

CH1入力に入力した信号の DC 電圧、AC 電圧の真の実効値、及びP－P電圧値を測定する 3-1/2 桁、デジタル・マルチメータとトリガソーススイッチで選択したトリガ信号源の信号の周波数を測定する4桁、オートレンジの周波数カウンタを内蔵しています。

又これらの測定結果は管面にデジタル表示されます。

(5) 大幅な IC 化と自己校正機能

主要回路に新開発の IC を多数採用しディスクリート部品を極端に減らすことにより、大幅に調整箇所と部品点数が削減され、優れたメンテナンス性と高性能、高信頼性を実現しています。又各回路は自己校正が行なわれるため高水準の測定を可能にしています。

(6) すぐれた操作性

パネル面の主要なファンクションはすべてワンタッチでダイレクトに選択できる他、使用頻度が少なかったり、類似した機能のツマミは統合して、パネル面が煩雑化することを避け、高い機能性とすぐれた操作性を両立しています。特に各ファンクションにより必要な機能のみを常に表示する内照式のパネル面は早く正確な波形観測を可能にするなど、あくまで使いやすさを追求しています。

(7) 設定情報のメモリ機能

すべてのパネル面の設定情報は内部メモリに記憶され電源を切っても維持されるため、電源再投入時にも煩しい設定操作をすることなく波形観測を行なうことができます。

(8) プログラマブル機能

リモートコントローラ RC01－COM, RC02－COM（オプション）を併用すると、パネル面の設定を 100通りまで記憶して、ボタン操作だけで呼び出す事ができる、プログラマブル・オシロスコープとして動作させる事ができます。更にプローブセレクタ PS01－COM を接続すると、CH1，CH2にそれぞれ8CH ずつ計16チャンネルに入力端子を拡大でき、リモートコントローラによりプローブの選択をコントロールすることができます。

(9) GPIB インターフェース機能

簡単な GPIB コマンドにより、フル・プログラマブル・コントロールや CRT リードアウト情報の転送ができます。（ストレージ機能付モデルでは、波形データの転送もできます。）

89397 7A

(10) ステップ・メモリのダンプ機能

GPIB ケーブルを接続して、パネル設定を記憶しているプログラマブル・メモリーを他の同機種複数台にコピーするダンプ機能を内蔵しています。

(11) あらゆる電源電圧に対応

COM7000Aシリーズは 90V～250VAC までスイッチの切換なしで使用することができます。又大型の電源トランスを使用していませんので、非常に軽量化されています。

(12) 同期操作不要のトリガレベルオート

(13) 入力の周波数が異なっていても同期をかけられる４現象オルタネートトリガ

(14) ＴＶ・Ｖ、ＴＶ・Ｈを選択できるＴＶ同期分離回路

(15) 明るさの変化による調整を不要にしたリニアフォーカス回路

(16) ３現象Ｘ－Ｙ動作

＊ COM7101A形（デジタルストレージ部）の特長

(17) 最高サンプル・レート 50MS/sec.

最高サンプル・レートは 50MS/sec.、垂直分解能は８ビットと高速高分解能です。これにより最高 14MHz までの単発現象を捉える事ができます。(COM7061A 形は最高サンプル・レート 20MS/sec、垂直分解能８ビットで、最高 5.7MHz までの単発現象を捉えられます。)

(18) 100MHz までの繰り返し信号をデジタイズ

等価サンプリングにより最高 100MHz までの繰り返し信号を捉える事ができます。このときの等価サンプル・レートは実に 5GS/sec. となります。(COM7061A 形は 60MHz までの繰り返し信号を捉える事ができます。)

(19) 単発 20ns のグリッチを検出するエンベロープモード

サンプリング・クロック間の最小 20ns の幅のパルスを捉え最大値、最小値を表示するピーク検出回路を内蔵しています。このため遅い繰り返し現象の中の非常に幅の狭いパルスを検出する事が可能となった他、入力信号の周波数がサンプリング周波数の１/２より高くなったとき、本来の波形と異なる波形を表示するエイリアシング現象を識別する事ができます。

8939788

(20) 4波形まで記憶できるリファレンスメモリ

ストレージ部には管面に表示しているディスプレイメモリの他に任意に書き換えができるリファレンスメモリを4波形分持っています。又このリファレンスメモリは内部でバックアップしていますので、長時間、保存する事ができます。

(21) HP－GL コマンドによる管理情報の出力

HP－GL コマンド対応のGPIB プロッタにコントローラなしで波形データや CRT リードアウト情報を直接出力することができます。

(22) 豊富なデジタルストレージ機能

トリガ以前の現象を観測できるプリトリガ機能、高速単発現象観測に効果的な補間機能、取り込んだ波形を 100倍まで拡大できる時間軸拡大機能、低速信号の連続モニタに有効なロールモード、低速サンプリング中の任意の部分を高速サンプリングできる遅延拡大機能等デジタルストレージをより有効に動作させるための豊富な機能が内蔵されています。

8939794

2. 仕　　様

○ 垂 直 軸

項　　目	規　　格	注
CH1, CH2		
感　　度	1mV/DIV ～ 5V/DIV	1-2-5ステップ 12 レンジ
感 度 誤 差	5mV/DIV ～ 5V/DIV : ±2% 1mV/DIV, 2mV/DIV : ±4%	15 ～ 35℃ 1kHz, 4～5DIV基準
感度連続変化	設定値の1/2.5以上に減衰できる。	
周波数帯域幅	COM7101A, COM7100AGP DC ～ 100MHz －3dB以内 DC ～ 30MHz －3dB以内 (1mV/DIV, 2mV/DIV) AC 結合下限周波数 : 10Hz	50kHz 8DIV基準 COM7101A :リアルモード時
	COM7061A, COM7060AGP DC ～ 60MHz －3dB以内 DC ～ 30MHz －3dB以内 (1mV/DIV, 2mV/DIV) AC 結合下限周波数 : 10Hz	50kHz 8DIV基準 COM7061A :リアルモード時
入力インピーダンス	1MΩ±1%, 20pF±3pF	
CH3, CH4		
感　　度	0.1V/DIV, 0.5V/DIV	2レンジ
感 度 誤 差	±5%	15 ～ 35℃ 1kHz, 4～5DIV基準
周波数帯域幅	COM7101A, COM7100AGP DC ～ 100MHz －3dB以内 AC 結合下限周波数 : 10Hz	50kHz 8DIV基準 リアルモード時, 15 ～ 35℃
	COM7061A, COM7060AGP DC ～ 60MHz －3dB以内 AC結合下限周波数 : 10Hz	50kHz 8DIV基準 リアルモード時, 15 ～ 35℃

8939804

項　　目	規　　格	注
入力インピーダンス	1MΩ±1%, 20pF±3pF	
許容入力電圧	1MΩ系 : 400Vpeak (DC+AC peak)	AC : 1kHz 以下
入力結合	AC, GND, DC	
立上り時間	COM7101A, COM7100AGP 約3.5ns 約11.7ns (1mV/DIV, 2mV/DIV)	計算値 リアルモード時
	COM7061A, COM7060AGP 約5.8ns 約11.7ns (1mV/DIV, 2mV/DIV)	計算値 リアルモード時
動作モード	CH1, ADD (CH1+CH2), CH2, CH3, CH4 マルチモードセレクト方式にて上記 CH の任意の組合せおよびCH1 : XとしCH2, CH3, CH4の全部もしくは任意 CH をY軸とした多現象X-Y表示	リアルモード時
チャンネル間時間差	±500ps以内 (全チャンネル間)	1mV/DIV, 2mV/DIV のレンジを除く
信号遅延時間	約40ns	
CHOP 周波数	約1MHz	
帯域制限	20MHz±5MHz -3dB以内	
極性切替	CH2のみINV可能	
CH1信号出力	出力端開放時 : 約50mV/DIV 50Ω 終端時 : 約25mV/DIV 周波数特性 COM7101A, COM7100AGP DC ～ 100MHz - 3dB以内 COM7061A, COM7060AGP DC ～ 60MHz - 3dB以内 出力インピーダンス : 約50Ω	

89398814

○ 同　　期

項　　目	規　　格	注
A トリガ		
信　号　源	CH1, CH2, CH3, CH4, LINE, およびV－MODE（V－MODEは、VERT MODEの動作チャンネルが信号源となる。ADD時はCH1が、又CHOPおよびLEVEL AUTO 動作時はパネル面のVERT MODEで表示された一番左側の動作チャンネルが同期信号源となる。）	V－MODEはALT掃引時、単現象動作時およびLEVEL AUTO 解除時に有効。
結合方式	AC, LF･REJ, HF･REJ, DC, TV･V, TV･H	
極　　性	＋および－	
感　　度	COM7101A, COM7100AGP DC ～ 10MHz : 0.4DIV DC ～ 100MHz : 1.5DIV TV･V, TV･H : 1.0DIV AC : 10Hz以下の信号を減衰 LF・REJ : 50kHz以下の信号を減衰 HF・REJ : 50kHz以上の信号を減衰	TV･V, TV･HはNTSC, フルフィールドカラーバー信号のとき
	COM7061A, COM7060AGP DC ～ 10MHz : 0.4DIV DC ～ 60MHz : 1.5DIV TV･V, TV･H : 1.0DIV AC : 10Hz以下の信号を減衰 LF・REJ : 50kHz以下の信号を減衰 HF・REJ : 50kHz以上の信号を減衰	TV･V, TV･HはNTSC, フルフィールドカラーバー信号のとき
LEVEL AUTO	上記感度の項に0.5DIVを加えた値を満足する。	正弦波の時
モ　ー　ド	AUTO : トリガ信号がないとき自動的にフリーランする。 NORM : トリガ信号がないとき、輝線は消去され待機状態となる。 SINGL: トリガ信号により単一掃引、RESETにより再待機となる。待機中および掃引中はREADY表示が点灯。	COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く。

項　　目	規　　格	注
B　ト　リ　ガ		
信　　号　　源	CH1，CH2，CH3，CH4およびV－MODE V－MODEはVERT MODEの動作チャンネルが信号源となる。 ADD時はCH1が、又CHOPおよびLEVEL AUTO動作時はVERT MODEで表示された一番左側の動作チャンネルが同期信号源となる。	V－MODEはALT掃引時、単現象動作時およびLEVEL AUTO 解除時に有効。
結　合　方　式	AC，LF・REJ，HF・REJ，DC	
極　　性	＋および－	
感　　度	COM7101A，COM7100AGP DC ～ 10MHz　：0.4DIV DC ～ 100MHz ：1.5DIV AC　　：10Hz以下の信号を減衰 LF・REJ ：50kHz以下の信号を減衰 HF・REJ ：50kHz以上の信号を減衰	
	COM7061A，COM7060AGP DC ～ 10MHz ：0.4DIV DC ～ 60MHz ：1.5DIV AC　　：10Hz以下の信号を減衰 LF・REJ ：50kHz以下の信号を減衰 HF・REJ ：50kHz以上の信号を減衰	
LEVEL AUTO	上記感度の項に0.5DIVを加えた値を満足する。	正弦波の時

○ 水 平 軸

項　　目	規　　格	注
A　掃　引		
掃 引 時 間	COM7101A リアルモード時 : 20ns/DIV ～ 0.5s/DIV ストレージモード時 : 20ns/DIV ～ 5s/DIV	1－2－5ステップ
	COM7100AGP 20ns/DIV ～ 0.5s/DIV	1－2－5ステップ
	COM7061A リアルモード時 : 50ns/DIV ～ 0.5s/DIV ストレージモード時 : 50ns/DIV ～ 5s/DIV	1－2－5ステップ
	COM7060AGP 50ns/DIV ～ 0.5s/DIV	1－2－5ステップ
掃引時間誤差	±2%	15 ～ 35℃ 管面中央8DIVの 掃引時間の誤差
掃引時間連続変化	設定値の2.5倍以上に遅くできる。	COM7101A, COM7061Aのストレージモードを除く
可変ホールドオフ	有り	COM7101A, COM7061Aのストレージモードを除く
B　掃　引		
掃 引 時 間	COM7101A リアルモード時 : 20ns/DIV ～ 0.5s/DIV ストレージモード時 : 20ns/DIV ～ 50ms/DIV	
	COM7100AGP 20ns/DIV ～ 0.5s/DIV	
	COM7061A リアルモード時 : 50ns/DIV ～ 0.5s/DIV ストレージモード時 : 50ns/DIV ～ 50ms/DIV	
	COM7060AGP 50ns/DIV ～ 0.5s/DIV	
掃引時間誤差	±2%	15 ～ 35℃ 管面中央8DIVの 掃引時間の誤差

89398 5A

項　　目	規　　格	注
遅 延 掃 引		
掃 引 方 式	連続遅延、同期遅延	
遅 延 ジ ッ タ	1/10,000以内	
掃 引 拡 大	10倍 COM7101A, COM7100AGP 最高掃引時間 : 2ns/DIV COM7061A, COM7060AGP 最高掃引時間 : 5ns/DIV	ALT掃引時はB掃引のみ拡大
拡大掃引誤差	COM7101A 5ns/DIV ～ 0.5s/DIV : ±4% 2ns/DIV : ±8% COM7100AGP 5ns/DIV ～ 50ms/DIV : ±4% 2ns/DIV : ±8% COM7061A 5ns/DIV ～ 0.5s/DIV : ±4% COM7060AGP 5ns/DIV ～ 50ms/DIV : ±4%	15 ～ 35℃ 管面中央8DIV の掃引時間誤差 ただし掃引の両端 10%部分を除く。
X－Y 動 作		COM7101A, COM7061Aのストレージモードを除く
X － Y 動 作	X軸 : CH1 Y軸 : CH2, CH3, CH4 (3現象X－Yまで可能)	Y軸 : CHOPモード 動作
感 度	CH1, CH2, CH3, CH4に同じ。	
感 度 誤 差	X軸 : ±3%（5mV/DIV ～ 5V/DIV) ±5%（1mV/DIV, 2mV/DIV) Y軸 : CH2, CH3, CH4に同じ。	15 ～ 35℃ 1kHz,4～5DIV基準
周 波 数 帯 域 幅	COM7101A, COM7100AGP COM7061A, COM7060AGP DC ～ 2MHz, －3dB以内	X軸 : CH1について Y軸はCH2、CH3 CH4と同じ。
X － Y 位 相 差	COM7101A, COM7100AGP COM7061A, COM7060AGP DC ～ 100kHzにて3° 以内	

89398 6A

○ CRTリードアウト

項　　目	規　　格	注
設　定　表　示	CH1，CH2，CH3，CH4のスケールファクタおよびカップリング CH1，CH2の UNCAL 状態 10:1 プローブ使用表示 A掃引、B掃引のスケールファクタ A掃引の UNCAL 表示 ホールドオフ、バンドウィズリミッタ状態 Δ REF カーソルおよび Δ カーソル 遅延時間、ΔT、1/ΔT、ΔV、電圧比、 時間比、位相差、周波数カウンタ測定値、 DVM 測定値（AC，DC，P−P）	COM7101A， COM7061A のリアルモード時および COM7100AGP， COM7060AGP
	CH1，CH2，CH3，CH4のスケールファクタおよびカップリング CH1，CH2の UNCAL 状態 10:1 プローブ使用表示 A掃引、B掃引のスケールファクタ バンドウィズリミッタ状態 Δ REF カーソルおよび Δ カーソル 遅延時間、ΔT、1/ΔT、ΔV、電圧比 周波数カウンタ測定値、DVM 測定値 (AC，DC，P−P) リファレンスメモリ1～4のスケールファクタおよびカップリング リファレンスメモリの時間軸スケールファクタ、プリディレイトリガポイント、マグニファイアポイント、ディレイスタートポイント ビュータイム表示	COM7101A， COM7061A の ストレージモード時
DLY	遅延時間および遅延時間差を表示	
遅延時間範囲	最高掃引レンジ ～ 0.5s/DIVレンジのA掃引設定値の 0.50 ～ 10.00倍	
遅延時間差誤差	±2%	

項　　目	規　　格	注
ΔT	Δ REFカーソルと Δ カーソル間の時間測定値を表示	
測　定　範　囲	管面中央より±4.6DIV以上	
測　定　誤　差	±(読取値の３％＋0.05DIV)	×10 MAG オフ時
1/ΔT	ΔTで測定した時間値を1/ΔT(周波数)で表示	
ΔV	Δ REFカーソルとΔカーソル間の電圧測定値を表示	CH2単現象時およびCH2とCH3,CH4観測時はCH2の、それ以外はCH１のスケールファクタに従う。
測　定　範　囲	管面中央より±3.6DIV以上	
測　定　誤　差	±(読取値の３％＋0.05DIV)	
時　間　比	管面５DIVを100%として Δ REFカーソルとΔカーソル間の時間比を%表示	ΔT観測時SWEEP VARIABLEがUNCAL状態で表示。
測　定　範　囲	管面中央より±4.6DIV以上	
測　定　誤　差	±(読取値の３％＋0.05DIV)	×10 MAG オフ時
位　相　差	管面５DIVを360DEGとしてΔ REFカーソルとΔカーソル間の位相差を DEG 表示	1/ΔT観測時 SWEEP VARIABLEがUNCAL状態で表示
測　定　範　囲	管面中央より±4.6DIV以上	
測　定　誤　差	±(読取値の３％＋0.05DIV)	×10 MAG オフ時
電　圧　比	管面５DIVを100%としてΔ REFカーソルとΔカーソル間の電圧比を%表示	ΔV観測時GAIN VARIABLEがUNCAL状態で表示
測　定　範　囲	管面中央より±3.6DIV以上	
測　定　誤　差	±(読取値の３％＋0.05DIV)	
Δ　遅　延	Δ REF カーソルとΔカーソルの替りにＢ掃引を使用してΔTと1/ΔTを測定	ALT掃引とＢ掃引時に動作
測　定　範　囲	管面中央より左右3.6DIV 以上	
測　定　誤　差	±(読取値の２％＋0.05DIV) (管面左端 0.5DIVを除く)	×10 MAG オフ時

89398 9A

項　　目	規　　格	注
D　V　M	CH1入力の管面±7DIVまでの電圧測定値(AC電圧、DC電圧、P−P電圧)を3-1/2 桁に表示	COM7101A, COM7061A のストレージモード時には動作しない。
A C	20Hz ～ 100kHzの交流電圧実効値を測定 測定確度 ： ±4％	Tcal±5℃ Tcal＝自己校正時温度(20 ～ 30℃) 管面中央4DIVにて
D C	直流分を測定 測定確度 ： ±3％	Tcal±5℃ Tcal＝自己校正時温度(20 ～ 30℃) 管面中央4DIVにて
P − P	20Hz ～ 10MHzの交流分のピーク間の電圧を測定 測定確度　20Hz～5MHz:　±5％ 5MHz～10MHz: ±10％	Tcal±5℃ Tcal＝自己校正時温度(20 ～ 30℃) 管面中央4DIVにて
F　R　E　Q	TRIG SOURCEスイッチで選択した入力チャンネルの周波数を測定 オートレンジ、4桁表示	DVM と同時に表示 TRIG SOURCEが複数チャンネル選択時は動作しない。
測　定　範　囲	1.0Hz ～ 100MHz	COM7101A, COM7100AGP
	1.0Hz ～　80MHz	COM7061A, COM7060AGP
測　定　誤　差	0.1%	

○ ストレージモード（COM7101A, COM7061A）

項　　目	規　　格	注
垂直軸分解能	8ビット(25ポイント/DIV)	
水平軸分解能	10ビット(100ポイント/DIV)	
サンプルレート	COM7101A 20サンプル/sec ～ 50Mサンプル/sec：単現象およびALT時 20サンプル/sec ～ 20Mサンプル/sec：CHOP時	
	COM7061A 20サンプル/sec ～ 20Mサンプル/sec	
サンプルレート誤差	±0.02%	
感度誤差	CH1, CH2 5mV/DIV ～ 5V/DIV ±(2%+1LSB) 1mV/DIV, 2mV/DIV ±(4%+1LSB) CH3, CH4 ±(5%+1LSB)	15 ～ 35℃ 1kHz 4～5DIV基準
周波数帯域幅	COM7101A DC ～ 100MHz −3dB DC ～ 50MHz −3dB（1mV/DIV, 2mV/DIV）	50kHz 8DIV基準 15 ～ 35℃
	COM7061A DC ～ 60MHz −3dB DC ～ 30MHz −3dB（1mV/DIV, 2mV/DIV）	
実効ストレージ周波数	COM7101A 14MHz：単現象又はALT時。2μs/DIV以上のレンジでSINGLE掃引の時。 5.7MHz：2現象CHOP時。5μs/DIV以上のレンジでSINGLE掃引の時。 100MHz, −3dB：リピートモードとなる時間軸レンジにおいて、繰り返し信号に対して。	サイン補間時
	COM7061A 5.7MHz：5μs/DIV以上のレンジで SINGLE掃引のとき。 60MHz, −3dB：リピートモードとなる時間軸レンジにおいて、繰り返し信号に対して。	サイン補間時

項　　目	規　　格	注
実効立上り時間	COM7101A 32ns以下 ： 単現象又はALT時、2μs/DIV以上のレンジでSINGLE掃引の時。 80ns以下 ： 2現象CHOP時、5μs/DIV以上のレンジでSINGLE掃引のとき。 約3.5ns ： リピートモードとなる時間軸レンジにおいて。 繰り返し信号に対して。	パルス補間時
	COM7061A 80ns以下 ： 5μs/DIV以上のレンジでSINGLE掃引のとき。 約5.8ns ： リピートモードとなる時間軸レンジにおいて。 繰り返し信号に対して。	パルス補間時
動 作 モ ー ド	単現象 ： CH1，CH2，CH3，CH4 ALT　 ： CH1～4の任意の組合せ CHOP　 ： CH1とCH2	
リピートモード	COM7101A 1μs/DIV ～ 20ns/DIV 単現象、多現象ALT時 2μs/DIV ～ 20ns/DIV 2現象CHOP時	ランダム等価時間サンプリング SINGLE掃引時を除く
	COM7061A 2μs/DIV ～ 50ns/DIV	ランダム等価時間サンプリング SINGLE掃引時を除く
ロ ー ル モ ー ド	5s/DIV ～ 0.1s/DIV 自動動作	単現象もしくは2現象CHOP 時
エンベロープモード	動作レンジ ： 50ms/DIV ～ 10μs/DIV	

項　　目	規　　格	注
波　形　拡　大	最大100倍の時間軸レンジまで。 拡大基準位置 ： 原波形の０DIV ～ 10DIVまで の１DIVステップ、11ポイント 拡大モード ： サイン補間およびパルス補間	PAUSE 状態にて
表 示 メ モ リ	(1,024ワード／チャンネル)×４	
リファレンスメモリ	４波形分	PAUSE状態のとき REFメモリにSAVE 可能
プ リ ト リ ガ	トリガポイント ： 管面上 ０，２，４，６， ８DIV	
ビュー・タイム	０ ～ 約10秒 ： ４段階	

○ GPIB インターフェース機能

項　　目	規　　格	注
インターフェース機能 (IEEE488－1978) (IEC625)	SH１ ： ソースハンドシェイク全機能 AH１ ： アクセプタ・ハンドシェイク全機能 Ｔ５ ： トーカ機能 Ｌ３ ： リスナ機能 SR１ ： サービス・リクエスト全機能 RL１ ： リモート・ローカル全機能 PP０ ： パラレル・ポール機能なし DC１ ： デバイス・クリア全機能 DT０ ： デバイス・トリガ機能なし C０ ： コントロール機能なし	
プログラマブル機能	VARIABLE、FOCUS、TRACE ROTATIONを除く すべての機能。	
フォーマット	デバイス・コマンド ： ASCII 波形データ ： バイナリ又はASCII(選択可能)	波形データは COM7101A, COM7061A のみ

○ プログラマブル・コントロール機能

項　　目	規　　格	注
プログラム ステップ	100 (00 ～ 99)	
プログラマブル機能	INTEN, FOCUS, TRACE ROTATIONを除くすべての機能。	RC01－COM, RC02－COM(オプション)併用
プログラムバックアップ機能	有り	
外部コントロール機能	プローブセレクタ (PS01－COM)	RC01－COM 併用
リモートコントローラ RC01－COM		
ステップアドレス表示	00 ～ 99 : 7セグメント LED	
コントロール機能	COPY : ステップ間のデータ転送 WR : 設定状態の記憶 START : アドレス範囲の設定（開始アドレス） END : アドレス範囲の設定（最終アドレス） PROB : プローブセレクタのプローブNo.の設定 CONT : RC01－COM の VR 機能の選択 RESET : START アドレスへのアドレス移動 DEC : ステップアドレスの1ステップ減少 INC : ステップアドレスの1ステップ増加	
リモート機能	CH1, CH2, CH3, CH4の垂直ポジション水平ポジション、REFカーソルもしくは DLYポジション、Δ カーソルポジションの各VRのリモートコントロール機能および自動ステップアドレス増加	
設定保護機能	2種類 : 本体パネル面保護 コントロール機能保護	切替スイッチ付
ステップアドレス出力	BCD コード	

○ Z　　軸

項　　目	規　　格	注
感　　度	３Ｖp-pで輝度変調確認 負の入力信号で明るくなり、正の入力信号で暗くなる。	
周波数範囲	DC ～ 10MHz	
入力抵抗	５kΩ±10%	
許容入力電圧	50Ｖpeak (DC+AC peak)	AC : １kHz以下

○ 信号出力

項　　目	規　　格	注
掃引信号出力	A掃引信号を出力 : 約１Ｖp-p	背面 BNC 端子 出力インピーダンス約１kΩ
掃引ゲート出力	A掃引ゲート信号出力 : 約５Ｖp-p B掃引ゲート信号出力 : 約５Ｖp-p	背面 BNC 端子 出力インピーダンス約１kΩ

○ 校正電圧

項　　目	規　　格	注
波　　形	正極性方形波	
周波数	１kHz±0.1%	
出力電圧	0.5Ｖp-p±２%	
出力抵抗	約２kΩ	

○ ペンアウト (COM7101A, COM7061A)

項　　目	規　　格	注
X-Yレコーダー出力	ストレージモード時動作	
X 軸出力	0.1Ｖ/DIV±10% Y軸振幅により速度自動変化	背面 BNC 端子 掃引信号出力端子と共通
Y 軸出力	0.1Ｖ/DIV±10%	背面 BNC 端子
SYNC 出力	TTL レベル ペンアウト出力時 : "HIGH"	背面 BNC 端子 A掃引ゲート端子と共通

893995A

○ CRT

項　　目	規　　格	注
ブラウン管	6インチ角形白色内面目盛付 有効面積 : 8×10 cm 加速電圧 : 約20kV	

○ 電　　源

項　　目	規　　格	注
使用電源電圧範囲	90 ～ 250V	切替えなし
電源周波数	50／60Hz	
消費電力	約 103 W	COM7101A, COM7061A
	約 65 W	COM7100AGP, COM7060AGP

○ メモリバックアップ

パネル設定情報および校正データ、波形データ
RC01-COM によるセットアップ情報
バッテリー　　リチウム
期　間　　25℃で10年以上(工場出荷時より)

○ 動作温度湿度範囲

0 ～ 50℃, 95%以内

○ 使用温度湿度範囲

5 ～ 45℃, 90%以内

○ 機　　構

寸　　法　　318W×150H×400D mm
(最大部 380W×200H×465D mm)

重　　量　　COM7101A, COM7061A　　約10kg
COM7100AGP, COM7060AGP　約8kg

○ 付 属 品

電源コード　　1本
取扱説明書　　1部
プローブ
COM7101A, COM7100AGP　P100－S1形 (10 : 1／1 : 1)　2本
COM7061A, COM7060AGP　P060－S形 (10 : 1／1 : 1)　2本

89399-6A

3. 使用前の注意事項

3.1 着荷時の開梱検査のお願い

本器は、工場を出荷する前に機械的ならびに電気的に十分な試験・検査を受け、正常な動作を確認され保証されています。

お手元に届きしだい輸送中に損傷を受けていないかをお確かめ下さい。

万一、不具合がございましたら、お買求め先に直ちにご連絡下さい。

3.2 周囲温度・設置場所について

本器が正常に動作する周囲温度は0～50℃の範囲です。高温、多湿の環境での長時間の使用、又は放置は故障の原因となり、本器の寿命を短くしてしまいます。

又、周囲に強力な磁界や電磁波等のラジエーションがある場所での使用は好ましくありません。観測に悪影響を与えます。

3.3 ブラウン管の輝度

輝度を明るくしすぎたり、スポットのままで長時間放置しないで下さい。ブラウン管の寿命を大きく損います。

3.4 入力端子の耐電圧

各々の入力端子及び付属のプローブは、次のように最大許容入力電圧が規定してあります。規定以上の電圧を加えると故障又は破損することがありますのでご注意下さい。

入　力　端　子	最大許容入力電圧
CH1、CH2、CH3、CH4(1MΩ)	400Vpeak (DC+AC peak)
プローブ入力	600Vpeak (DC+AC peak)
Z AXIS 入力	50Vpeak (〃)

4. 使 用 法

4.1 正面パネルの説明(図4－1参照。＊印の項目は ストレージモード時に一部動作が異なります。(4.2 項を参照して下さい。)

○ ブラウン管関係

POWER ……①　電源スイッチです。
電源が供給されるとパネル面の LED が点灯します。

INTEN ……②　輝線又は輝点の明るさを調整します。また、つまみを押し込むと、約1秒間ビーム・ファインダーとなり、管面より外れた観測波形の方向位置を確認できます。

TRACE ROTATION……③　水平輝線を目盛と平行に合わせる半固定調整器です。

FOCUS ……④　管面の波形が最もシャープになるように調整します。

＊ B INT, SCAL, READ OUT ……⑤　つまみを押し込む毎にB掃引の輝線の明るさを調整するB INT とスケールの発光目盛の明るさを調整するSCAL と CRT リードアウトの文字やカーソルの明るさを調整する READ OUT につまみの機能が切り換わります。A掃引時は SCAL と READ OUT のみに切り換わります。

ベゼル……㊶　接写装置がワンタッチで取付けられるベゼルです。

フィルタ……㊷　管面波形のコントラストを上げ、観測しやすくするグレーのフィルタです。不要な時には下に押し下げることによりワンタッチで取り外しができます。

○ 垂直軸関係

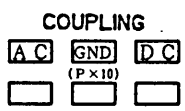
CH1＆Xインプット…⑧　CH1の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はX軸(水平方向)の入力端子となります。

CH2インプット……⑫　CH2の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はY軸(垂直方向)の入力端子となります。

CH3インプット……⑭　CH3の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はY軸(垂直方向)の入力端子となります。

CH4インプット……⑱　CH4の垂直軸入力端子です。X－Y動作時はY軸(垂直方向)の入力端子となります。

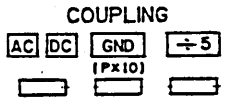
AC／GND／DC ……⑨⑬　CH1とCH2の入力信号と垂直増幅器の結合を選択するスイッチです。



AC　：交流結合します。
GND　：垂直増幅器の入力が接地され、入力端子は開放となります。
DC　：直流結合します。

8939988A

AC/DC, GND, ÷5 …⑮⑲　CH３とCH４の入力信号と垂直増幅器の結合を選択するスイッチです。

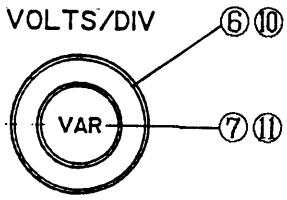


AC, DC : AC の時は交流結合となり、DC の時は直流結合となります。スイッチを押す度に切り換わります。

GND : 垂直増幅器の入力が接地され、入力端子は開放となります。

÷5 : 感度を0.1V/DIV と0.5V/DIV に切り換えるスイッチです。LED が消えている時、0.1V/DIV となり、スイッチを押す度に切り換わります。

VOLTS/DIV ……⑥⑩　CH１とCH２の感度を１mV/DIV から５V/DIV まで12レンジに切り換えるスイッチです。感度は CRT 上にデジタル表示されます。



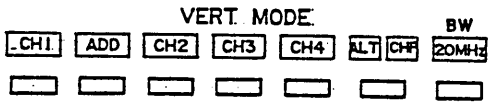
VARIABLE……⑦⑪　CH１、CH２の感度微調整器です。
VOLTS/DIV スイッチの設定値の１/2.5以下に減衰できます。つまみが押し込まれた位置では、VOLTS/DIV スイッチの指示値に校正されます。
つまみを押して飛び出た状態にすると微調整できます。

＊ POSITION……㉟㊲㊳㊵　輝線又は輝点の垂直位置を決める調整器です。CH１の POSITION ㊵はＸ－Ｙ動作時水平方向の調整器となります。CH２ POSITION ㊳は INV スイッチを兼ねており、つまみを押す度にCH２信号の極性が切り換ります。

＊ VERT MODE ……㊴　垂直軸の動作方式を切り換えるスイッチでCH１、ADD、CH２、CH３、CH４はスイッチを押して LED が点灯したチャンネルが管面に表示され、任意の組み合わせが選択できます。スイッチを再度押すと LED が消え管面表示されなくなりますが単現象の場合は消えません。

ADD : CH１とCH２の信号の代数和又は差の観測が行えます。

8939994

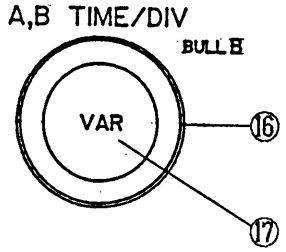


ALT, CHOP : 2現象以上で動作するスイッチで各チャンネルが交互に掃引する ALT と約1MHzの繰り返しで交互に切り換えて掃引する CHOP を選択できます。

20MHz BW : 垂直軸増幅器に約20MHzの帯域制限を加えるスイッチで、不要な高周波成分を除去した観測を行なう時に使用します。他のスイッチに無関係に動作します。

○ 水平軸関係

A, B TIME/DIV ……⑯ A掃引とB掃引(遅延掃引)の掃引時間を設定するスイッチです。



スイッチが押し込まれた位置ではA掃引として動作し、引き出された位置ではB掃引(遅延掃引)として動作します。

ただしつまみが引き出されていても HORIZ MODE ㊱がA掃引の時はA掃引時間のスイッチとして動作します。

A, B共、掃引時間は管面上にデジタル表示されます。

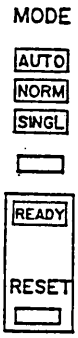
＊ VARIABLE……⑰ A掃引時間の微調整器です。

掃引時間をA TIME/DIV スイッチの設定値の2.5倍以上に遅くできます。

つまみが押し込まれた位置ではA TIME/DIV スイッチの指示値に校正されます。

つまみを押して飛び出た位置にすると微調整できます。

＊ MODE……㉓ 掃引の動作方式を選ぶスイッチと単掃引モード時のRESET スイッチです。

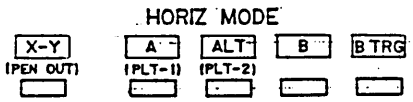


AUTO : トリガ信号がない時及び 50Hz以下のトリガ信号の時、掃引はフリーランします。

NORM : トリガ信号のない時、掃引は待機状態となり、輝線は消去されます。主に 50Hz以下の繰り返し信号の観測に使います。

SINGL : 単掃引モードで待機状態になります。トリガ信号があると1回だけ掃引を行ないます。掃引終了後、RESET スイッチを押すと READY LED が点灯し再び待機状態になります。READY LED は掃引が終了すると消えます。

＊ HORIZ MODE……㊱　Ｘ－Ｙ動作とＡ及びＢ掃引の動作を選ぶスイッチで次のようなモードとなっています。



Ｘ－Ｙ：ＣＨ１をＸ軸、ＣＨ２、ＣＨ３、ＣＨ４をＹ軸とするＸ－Ｙ動作となるスイッチです。
Ｙ軸の選択は VERT MODE ㊴で行ないます。Ｘ－Ｙ動作にする以前にＣＨ２～４が選択されていなかった場合は ＣＨ１と ＣＨ２によるＸ－Ｙ動作となります。

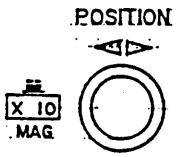
Ａ　：Ａ掃引のみの単一時間軸モードです。

ALT：Ａ掃引に対するＢ掃引(遅延掃引)部分を明るくして、Ａ掃引上の拡大したい部分を選ぶ時に使用する遅延準備波形と、拡大されたＢ掃引を交互に表示するモードです。

Ｂ　：遅延掃引(Ｂ掃引)を表示するモードです。この時の掃引時間はＢ TIME/DIV で設定され、連続遅延状態となり、DELAY TIME POSITION ㉝つまみで設定された遅延時間後、直ちにＢ掃引がスタートします。

Ｂ TRIG：同期遅延を選択するスイッチで、ALT 又はＢ掃引状態の時有効となります。
DELAY TIME POSITION ㉝つまみで設定された遅延時間後のＢトリガ信号でＢ掃引がスタートします。
このＢ TRIG モードの時、LEVEL AUTO ㉗、TRIG SLOPE ㉘、TRIG LEVEL ㉚はＢ TRIG 機能に切り換わり、TRIG SOUCE ㉔ TRIG CPLG ㉕とともに緑色の LED が点灯し、Ｂトリガの設定状態を表示します。

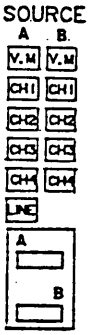
POSITION……⑳　輝線の水平位置を決める調整器です。つまみを押すと水平方向に10倍に拡大されます。ただし、ALT 遅延時はＢ掃引のみ拡大されます。×10 MAG では、つまみの変化範囲は約 20DIV で、左右に回し切ると連続して移動します。 移動中の輝線を停止させるには、つまみを回し切り方向とは逆方向に回します。



8940001A

○ TRIGGER 関係

SOURCE……㉔



トリガ信号を選択するスイッチで、スイッチＡがＡトリガをスイッチＢがＢトリガをそれぞれ選択します。

Ｂトリガは HORIZ MODE㊱が ALT 又はＢ掃引でＢ TRIG を設定している時のみ選択が可能です。

V－MODE : VERT MODE ㊴で選択されたチャンネルの入力信号がトリガ信号源となり、多現象動作時にはオルタネートトリガ動作となって、V-MODE の他、選択されたチャンネルの LED が点灯します。ただし VERT MODE ㊴で CHOP 動作が選択されている時と LEVEL AUTO ㉗が選択されている時は、VERT MODE ㊴で選択されている一番左側のチャンネルの LED のみが点灯しトリガ信号源となります。

CH１ : CH１の入力信号がトリガ信号源となります。

CH２ : CH２　〃　〃

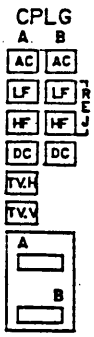
CH３ : CH３　〃　〃

CH４ : CH４　〃　〃

LINE : ライン(電源)信号がトリガ信号となります。Ａトリガのみが選択できます。

なお、Ａトリガ設定状態はオレンジ色の、又、Ｂ TRIG 設定状態は緑色の LED でそれぞれ表示されます。

CPLG……㉕



トリガ信号源とトリガ回路の結合方式を選択すると共にＡトリガではＴＶ同期回路の接続も選択するスイッチです。スイッチＡでＡトリガをスイッチＢでＢトリガをそれぞれ選択します。

Ｂトリガは HORIZ MODE㊱が ALT 又はＢ掃引でＢ TRIG モードを設定時、選択可能です。

Ａトリガ設定状態はオレンジ色の、又、Ｂトリガ設定状態は緑色の LED で表示されます。

AC　: 交流結合となり、直流分と無関係に同期をかけることができます。

LFREJ : 50kHz 以下の信号を減衰します。

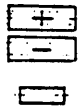
HFREJ : 交流結合となり、更に 50kHz以上の高周波成分を減衰します。

DC　：直流結合となります。

ＴＶ・Ｈ：トリガ回路にＴＶ同期分離回路が接続され、ＴＶ信号の水平同期信号に同期をかけて観測できます。Ａトリガのみに有効です。

ＴＶ・Ｖ：ＴＶ・Ｈと同様に垂直同期信号に同期をかけて観測することができます。Ａトリガのみに有効です。

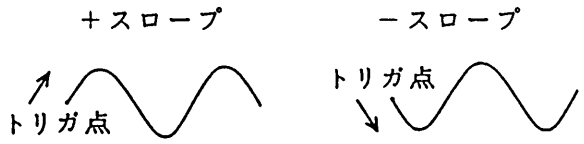
SLOPE ……㉘



トリガ点の同期極性を選択するスイッチです。

＋　：トリガ信号源がトリガレベルを負から正に横切る時トリガされます。

－　：トリガ信号源がトリガレベルを正から負に横切る時トリガされます。



Ａトリガスロープはオレンジ色の、Ｂトリガスロープは緑色の LED で表示されます。

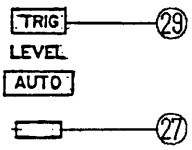
LEVEL ……㉚

管面上のトリガレベルを設定して、観測波形の書き出し点を調整するつまみです。

Ａ、Ｂトリガ切り換えスイッチ㉖がＡ表示の時はＡトリガレベルの、又Ｂ表示の時はＢトリガレベルの調整つまみとなります。

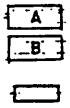
Ａトリガが掛った時、TRIG LED ㉙が点灯します。

LEVEL AUTO……㉗



AUTO 状態ではトリガレベルは微小振幅から大振幅まで最良の値に保持され LEVEL ㉚は無関係となります。Ａトリガについてはオレンジ色の、Ｂトリガについては緑色の LED でそれぞれ状態が表示されます。

Ａ、Ｂ……㉖



SLOPE ㉘、LEVEL ㉚、および LEVEL AUTO ㉗のＡ，Ｂトリガ共用のつまみの機能を切り換えるスイッチで、ALT、又はＢ掃引でＢ TRIG(同期遅延)が選択されている時操作可能です。

押す度にＡ，Ｂ交互に切り換わります。

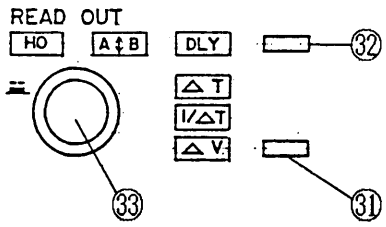
ただし、ALT 又はＢ掃引でＢ TRIG が選択された直後は自動的に、Ｂの LED が点灯し上記のスイッチ類はＢトリガ機能となります。Ｂ TRIG モード以外ではこのスイッチは動作せずＡの LED が点灯し、上記スイッチ類はＡトリガ機能となります。

○ CRT リードアウト関係

リードアウト関連のスイッチ CURSOR SW ㉛, SUB CURSOR SW ㉜ の各機能は HORIZ MODE ㊱ のA掃引モード, ALT モード, B掃引モードの各モードごとにそれぞれ別の設定をすることができます。例えば前もって ALT モードでは1／ΔTにB掃引ではΔTに CURSOR SW ㉛ を設定しておけば、HORIZ MODE ㊱ を操作するだけでA掃引モードでは測定 OFF, ALT モードでは周波数を、B掃引モードでは時間差を測定しリードアウト表示することができます。ただし、カーソル機能はこの限りではありません。以下に各 HORIZ MODE におけるリードアウト関連のスイッチ操作について説明します。

(1) HORIZ MODE ㊱ がA掃引の時

＊ CURSOR SW ……㉛ カーソルによるΔT、1／ΔT、ΔVの測定、及び 測定 OFF の4段階を切り換えるスイッチです。



同時にリードアウトコントロール㉝の動作も切り換わります。

(測定 OFF の場合には HO の LED が点灯し、リードアウトコントロール ㉝ はホールドオフコントロール機能となります。)

いずれの測定の場合もリードアウトコントロール㉝で破線のカーソル位置をコントロールすることができます。つまみによる変化範囲はつまみ中央から約±1DIV で、左右に回し切ると連続して移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール㉝のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。

カーソルの破線と点線はつまみを押すことにより入れ替わります。又両カーソル共破線になった時はトラッキングモードとなり、同じ間隔を保ったまま両カーソルが同時に移動します。カーソルはつまみを押す度に、破線→トラッキングモード→点線→トラッキングモード→破線の順に変化します。

ΔT : 破線と点線の2本の垂直方向のカーソルの時間差を測定し、管面上にデジタル表示します。
なお、SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にすると、管面5DIV を100%とする時間比(RATIO)表示に変わります。波形のデューティ比の測定などに使用します。

8940054A

1／ΔT ：破線と点線の２本の垂直方向のカーソルの時間差を測定し、その逆数を周波数としてデジタル表示します。

なお、SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にすると管面５DIV を360°とする位相(PHASE)表示に変わります。波形の位相差の測定などに使用します。

ΔV ：破線と点線の２本の水平方向のカーソルの電圧差を測定し、管面上にデジタル表示します。

なお、表示値は VERT MODE ㊴がCH２単現象を選択している時は、CH２のスケールファクタに従いますが、それ以外は CH１のスケールファクタに従います。

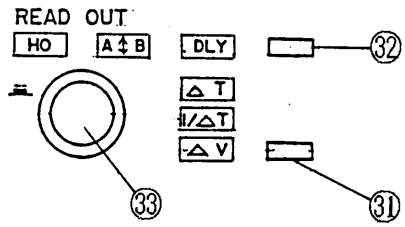
又、VARIABLE が飛び出た UNCAL の状態では、５DIV を 100%とした電圧比(RATIO)を表示します。

＊ SUB CURSOR SW ……㉜ ΔT、１／ΔT、ΔVの測定中にリードアウトコントロール㉝をホールドオフコントロールの機能に切り換えるスイッチです。スイッチを押すと“HO”の LED が点灯し、ホールドオフを変化できます。再度スイッチを押すか、リードアウトコントロール㉝のつまみを押すと“HO”の LED は消え、カーソル測定に戻ります。ΔT、１／ΔT、ΔVのいずれも選択されていない時“HO”の LED は常に点灯し、リードアウトコントロール㉝はホールドオフのコントロール機能になると共に SUB CURSOR SW ㉜は動作しません。

A 掃 引 時		SUB CURSOR SW で選択できる機能	
CURSOR SW ㉛で選択できる機能	LED 表示	ΔT	ΔT・HO
	コントロール機能	カーソル位置	ホールドオフ時間
	LED 表示	1／ΔT	1／ΔT・HO
	コントロール機能	カーソル位置	ホールドオフ時間
	LED 表示	ΔV	ΔV・HO
	コントロール機能	カーソル位置	ホールドオフ時間
	LED 表示	HO	—
	コントロール機能	ホールドオフ時間	—

(2) HORIZ MODE ㊱ が ALT 掃引の時

＊ CURSOR SW ……㉛ リードアウトコントロール ㉝ の機能を設定するスイッチです。



遅延時間設定および遅延掃引による時間差測定(⊿T、1／⊿T)が選択できます。

⊿T、1／⊿Tの測定の場合は、リードアウトコントロール㉝のつまみを押すことにより、コントロールできる輝度変調を入れ替えられます。又、カーソル測定時と同じく、2つの輝度変調部分の間隔を保ったまま同時に移動するトラッキングモードにもできます。つまみを押す度に、輝度変調A→トラッキングモード→輝度変調B→トラッキングモード→輝度変調Aの順にコントロール機能が変化します。

DLY ：リードアウトコントロール㉝はディレイタイムポジション機能となり、B掃引遅延時間を設定できます。設定値は管面上にデジタル表示します。

なお、SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にすると、管面でのリードアウト値は DIV 単位の表示に変わります。

⊿T ：A掃引上の2つの輝度変調部分間の時間差を測定し管面にデジタル表示します。

なお、輝度変調部分は単現象表示の場合は同一トレース上に2つ表示されますが、2現象以上で、VERT MODE ㊴の ALT が選ばれ、かつ TRIG SOURCE ㉙でV－MODE トリガが選ばれていない時には、一方の輝度変調部分はCH1－CH2－CH3－CH4－ADD の優先順位で、表示チャンネルの奇数番目のトレース上に、又他方は偶数番目のトレース上にそれぞれ表示され、チャンネル間の時間差の測定に使用できます。

ただし奇数現象観測時には優先順位が最も低いチャンネルのトレース上には2つの輝度変調部分が表示されます。

8940007A

更に、CH1、CH2、CH3、CH4、ADD の5現象表示の場合、一方の輝度変調はCH1のトレース上に他方はCH2のトレース上に表示されますが、CH3、CH4、ADD のトレース上には両方が表示されます。

又、SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にすると管面5DIV を100%とする時間比(RATIO)表示に変わります。

1／ΔT ： A掃引上の2つの輝度変調部分間の時間差を測定し、その逆数を周波数表示します。なお、SWEEP VARIABLE ⑰ を動作状態にすると管面5DIV を360°とする位相(PHASE)表示に変わります。

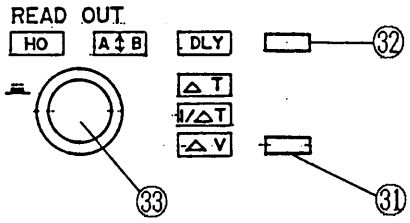
＊ SUB CURSOR SW ……⑫ DLY、ΔT、1／ΔTの測定中にリードアウトコントロール㉝をホールドオフコントロール機能とトレースセパレーション機能に切り換えるスイッチです。

スイッチを押すと “HO” の LED が点灯しホールドオフ時間を変化できます。再度スイッチを押すと “A↕B” LED が点灯し、ALT 掃引のA掃引に対するB掃引の位置を上下に移動できます。更にスイッチを押すと、DLY、ΔT、1／ΔTの測定に戻ります。又リードアウトコントロール㉝のつまみを押すことによっても戻ります。

ALT 掃引時		SUB CURSOR SW ㉜で選択できる機能		
CURSOR SW ㉛で選択できる機能	LED 表示	DLY	DLY・HO	DLY・A↕B
	コントロール機能	ディレイタイムポジション	ホールドオフ時間	トレースセパレーション
	LED 表示	ΔT	ΔT・HO	ΔT・A↕B
	コントロール機能	輝度変調位置	ホールドオフ時間	トレースセパレーション
	LED 表示	1／ΔT	1／ΔT・HO	1／ΔT・A↕B
	コントロール機能	輝度変調位置	ホールドオフ時間	トレースセパレーション

(3) HORIZ MODE ㊱ がB掃引の時

＊ CURSOR SW ……㉛ リードアウトコントロール㉝の機能を設定するスイッチです。



遅延時間設定および遅延掃引による時間差測定(⊿T、1／⊿T)が選択できます。

⊿T、1／⊿Tの測定の場合は、リードアウトコントロール㉝のつまみを押すことにより、コントロールできるB掃引を入れ替えられます。他のモードと同様にトラッキングモードもあります。つまみを押す度に、B掃引a、→トラッキングモード→B掃引b→トラッキングモード→B掃引a の順にコントロール機能が変化します。

DLY : 管面上は拡大された遅延掃引が表示され、リードアウトコントロール㉝はディレイタイムポジション機能となって、B掃引遅延時間を設定できます。設定値は管面上にデジタル表示します。なお、SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にすると、管面でのリードアウト値は DIV 単位の表示に変わります。

⊿T : 2つのB掃引波形間の時間差を測定し、管面上にデジタル表示します。

なお、単現象及び CHOP 時は、同一波形上の2点間の時間差を表示しますが、2現象以上で、VERT MODE ㊴ の ALT が選ばれ、かつ TRIG SOURCE ㉔でV－MODE トリガが選ばれていない時には、一方のB掃引部分はCH1－CH2－CH3－CH4－ADD の優先順位で表示チャンネルの奇数番目のチャンネルが、又他方のB掃引部分は偶数番目のチャンネルがそれぞれ表示されます。ただし奇数現象観測時には優先順位が最も低いチャンネルは同一チャンネル内の2点間の時間差を表示します。更にCH1、CH2、CH3、CH4、ADD の5現象の場合のみは、CH1とCH2間とその他の波形内の2点間の時間差を表示します。又、同期遅延時は、デジタル表示値に不等号を表示して、読み取り誤りを防止しています。

8940091A

更に SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にするとA掃引の5DIV を100%とする時間比(RATIO)表示に変わります。

1／ΔT ： B掃引波形間の時間差を測定し、その逆数を周波数表示します。

なお、SWEEP VARIABLE ⑰を動作状態にするとA掃引の5DIV を360°とする位相(PHASE)表示に変わります。

＊ SUB CURSOR SW ……⑫ DLY、ΔT、1／ΔTの測定中にリードアウトコントロール㉝をホールドホフコントロール機能とトレースセパレーション機能に切り換えるスイッチです。

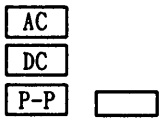
トレースセパレーション機能に切り換えた時管面に表示されているのはすべてB掃引となりますが、移動できるのは、より優先順位の低いチャンネルです。

DLY、ΔT、1／ΔTに復帰するには再度スイッチを押すか、リードアウトコントロール㉝のつまみを押します。

B 掃引時		SUB CURSOR SW ㉜で選択できる機能		
CURSOR SW ㉛で選択できる機能	LED 表示	DLY	DLY・HO	
	コントロール機能	ディレイタイムポジション	ホールドオフ時間	
	LED 表示	ΔT	ΔT・HO	ΔT・A↕B
	コントロール機能	輝度変調位置	ホールドオフ時間	トレースセパレーション
	LED 表示	1／ΔT	1／ΔT・HO	1／ΔT・A↕B
	コントロール機能	輝度変調位置	ホールドオフ時間	トレースセパレーション

(4) DVM、カウンタ機能

＊ DVM SW……㉞



CH1に入力した信号の AC 電圧、DC 電圧、P－P電圧を測定して、管面にデジタル表示する DVM 機能のスイッチです。又 DVM が動作する時は、TRIG SOURCE ㉔で選択されたトリガ信号源の周波数も測定して同時にオートレンジ表示します。

表示はスイッチを押す度に AC 電圧→ DC 電圧→P－P電圧→ OFF の順に切り換わります。

なお、DVM は微小振幅や過大振幅時は誤差が多くなりますし、カウンタ機能もパルス幅の非常に狭い波形や小振幅波形及びトリガのかからない状態ではカウント表示を行ないません。また COM7101A, COM7061Aのストレージモードでは、DVM, カウンタ機能は動作しません。

AC　：CH1に入力した20Hz～100kHzの信号の真の実効値(TRUE RMS)を測定します。
CH1の COUPLING ⑨が AC の時は AC 電圧の実効値を測定し、DC の時は DC＋AC の実効値を測定します。

DC　：CH1に入力した信号の直流電圧を測定します。

P－P：CH1に入力した20Hz～10MHzの信号のピーク間電圧を測定します。

管面への表示は以下のようになっています。

DVM SW ㉞	CH1 COUPLING ⑨	表　示
AC	AC	$\tilde{V}$
	DC	$\tilde{V}$
DC	AC	? V
	DC	V
P－P	AC・DC	P…V

○ そ の 他

CAL(Vp-p)……㉒

校正電圧の出力端子です。
周波数１kHz±0.1%、電圧 0.5Vp-p±２%の正極性方形波が出力されています。
出力抵抗は約２kΩです。

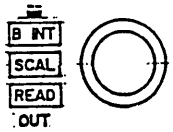
……㉑ 信号の接地端子（GND）です。

8940111A

4.2 ストレージモードでの正面パネルの説明（図4－2参照。COM7101A、COM7061Aのストレージモードに適用。その他は4.1項を参照）

○ ブラウン管関係

BINT, SCAL, READOUT ……⑤

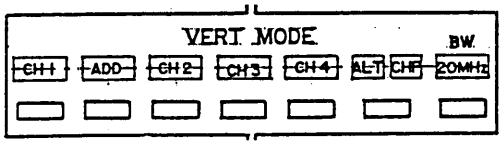


つまみを押し込む度にスケールの発光目盛の明るさを調整する SCAL と、リードアウトの文字やカーソルの明るさを調整する READ OUT に、つまみの機能が切り換わります。ストレージ動作時にはB INT には切り換わりません。

○ 垂直軸関係

POSITION……㉟㊲㊳㊵ 輝線の垂直位置を決める調整器です。
PAUSE 動作時も垂直位置を変化することができます。

VERT MODE ……㊴ 垂直軸の動作様式を切り換えるスイッチで、CH１、CH２、CH３、CH４は単現象又は ALT が選択された時は、スイッチを押して LED が点灯したチャンネルが管面に表示され、任意の組み合わせが選択できます。CHOP は CH１とCH２の２現象の時のみ選択できます。
スイッチを再度押すと LED が消えますが、単現象の場合は消えません。又、ADD は選択できません。



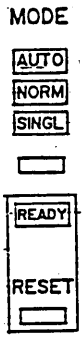
ALT, CHOP : ２現象以上で動作するスイッチで、ALT時には選択されたチャンネルの信号を交互に取り込みます。又、TRIG SOURCE ㉔でＶ－MODE が選択されている時はオルタネートトリガが動作します。
CHOP 時はCH１とCH２の信号を同時に取り込みます。

20MHz BW : 垂直増幅器に約 20MHz の帯域制限を加えるスイッチです。他のスイッチとは無関係に動作します。

○ 水平軸関係

VARIABLE……⑰ ストレージモード時は動作しません。掃引時間はA, B TIME/DIV ⑯で設定した値につまみの状態に関係なく設定されます。

MODE……㉓ 掃引の動作方式を選ぶスイッチです。



各状態における動作は通常モード時と 0.1s/DIV 以下で動作する ROLL モード時で異なります。

通常モード時

AUTO : トリガ信号がない時、及び 50Hz 以下のトリガ信号の時掃引はフリーランします。

NORM : トリガ信号がない時、及びトリガが外れた時、それ以前に取り込んだ波形を表示したままトリガ待機状態となります。

SINGL : 単掃引状態となり、掃引後自動的に取り込み停止状態となります。
RESET スイッチを押すと取り込み停止が解除されてリセットされます。 リセットされると READY の LED が点灯し、単掃引が終了した時消えます。VIEW TIME ㊼ は動作しません。

ROLL モード時

AUTO : トリガ信号に関係なくフリーランします。
PAUSE ㊹により波形は静止します。

NORM : VIWE TIME OFF の場合、
AUTO モード同様 トリガ信号に関係なくフリーランします。
VIWE TIME ON の場合、
トリガがかかるまでフリーランし、TRIG POINT ㊽ で設定した位置で VIWE TRIG 設定時間だけ静止し再びフリーランします。
ただし VIWE TIME 終了後再びロール動作を開始しても最初の 10DIV はホールドオフ期間となり、それ以後のトリガ信号が有効となります。ホールドオフ期間中はトリガ信号があっても TRIG LED ㉙は点灯しません。PAUSE ㊹により波形は静止します。

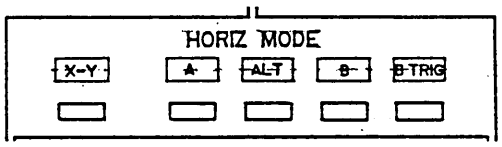
SINGL : トリガがかかるまでフリーランし、トリガがかかると TRIG POINT ㊽ で設定した位置で静止します。RESET スイッチを押すと、10DIV 分のホールドオフ(トリガを禁止してロール動作を行

う)期間後 READY LED が点灯し、これ以後入力されるトリガ信号が有効であることを知らせます。トリガがかかると TRIG LED ㉙ が点灯し単掃引が終了した時 READY LED とともに消えます。VIEW TIME ㊼ は動作しません。

HORIZ MODE……㊱　A掃引と遅延B掃引の動作を選ぶスイッチで、次のようなモードになっています。なお、X－Yは動作しません。

A　：A掃引のみの単一時間軸モードです。

ALT　：A掃引上の拡大したい部分を選ぶモードです。



A掃引波形の上部に拡大開始点を示す DLY↓ が表示されます。この時 TRIG POINT は自動的に0DIVになります。

B　：遅延掃引(B掃引)を表示するモードです。この時の掃引時間はB TIME/DIV で設定され、連続遅延状態となって、リードアウトコントロール ㉝ つまみの DELAY TIME POSITION で設定された遅延時間後、直ちにB掃引がスタートします。

B TRIG：同期遅延を選択するスイッチでB掃引状態の時有効となります。

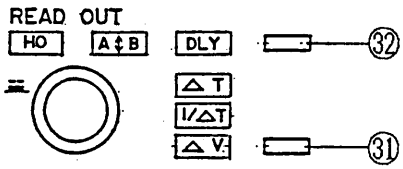
DELAY TIME POSITION で設定された遅延時間後のBトリガ信号でB掃引がスタートします。

このスイッチが押された時、AUTO LEVEL ㉗、TRIG SLOPE ㉘、TRIG LEVEL ㉚はBトリガ機能に切り換わり、緑色の LED が設定状態を表示します。又、TRIG SOURE ㉔、TRIG CPLG ㉕も緑色の LED が点灯し設定状態を表示、スイッチBが操作可能となります。

○ CRT リードアウト関係

ストレージモードでは、CURSOR SW ㉛は HORIZ MODE ㊱ がAの時に有効となり、ALT 及びBでは動作しません。又、SUB CURSOR SW ㉜　DVM SW ㉞は動作しません。DVM 測定が必要な場合はリアルモードに切り換えてご使用下さい。

CURSOR SW ……㉛



HORIZ MODE ㊱ がA掃引の時、カーソルによる ⊿T，1/⊿T，⊿Vの測定、及び測定 OFF の４段階を切り換えるスイッチです。
同時にリードアウトコントロール ㉝ の動作も切り換わります。
いずれの測定の場合もリードアウトコントロール㉝で破線のカーソルの位置をコントロールすることができます。つまみによる変化範囲はつまみ中央から約±１DIVで、左右に回し切ると連続して移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール㉝のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。
カーソルの破線と点線はつまみを押すことにより入れ替わります。 又両カーソル共破線になった時はトラッキングモードとなり同じ間隔を保ったまま、両カーソル共、同時に移動します。カーソルはつまみを押す度に、破線→トラッキングモード→点線→トラッキングモード→破線の順に繰り返します。

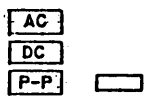
⊿T ： 破線と点線の２本の垂直方向のカーソルの時間差を測定し、管面上にデジタル表示します。

1/⊿T ：破線と点線の２本の垂直方向のカーソルの時間差を測定し、その逆数を周波数としてデジタル表示します。

⊿V ：破線と点線の２本の水平方向のカーソルの電圧差を測定し、管面上にデジタル表示します。
なお、表示値は、VERT MODE ㊴がCH２単現象を選択している時はCH２のスケールファクタに従いますが、それ以外はCH１のスケールファクタに従います。

SUB CURSOR SW ……㉜ HORIZ MODE ㊱がA、ALT、Bのいずれの場合も動作しません。又、ストレージモードではホールドオフコントロールも動作しません。

DVM SW……㉞



CH１入力端に入力した信号の DC電圧、AC電圧（実効値）及び P-P 電圧を測定する DVM とトリガ信号の周波数を測定するカウンターの動作を選択するスイッチです。（ストレージモードでは動作しません。）詳細は4.13 (2) DVM 測定及び4.17 (2) カウンター測定を参照。

○ ストレージ関係

MODE……⑤①

リアルタイム動作とストレージ動作を切り換えるスイッチです。ストレージ動作時は STRG の LED が点灯し、スイッチを押す度に動作が切り換わります。

RESPONSE……⑤⓪

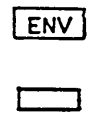
PAUSE 動作後、時間軸を拡大する時や最高サンプルレートより速いレンジ(COM7101A は、単現象及び ALT 時 1μs/DIV 以上 CHOP 時 2μs/DIV 以上、COM7061A は 2μs/DIV 以上)でシングル掃引を行なった場合、有効なスイッチで、拡大波形を補間(インターポーレーション)する種類を切り換えることができます。

SIN の LED が点灯した時は、サイン補間となり正弦波信号を補間するのに適しています。この場合正弦波1周期当たり3.5サンプルデータ以上あれば、ほぼ元の正弦波信号を再現できます。

SIN の LED が消えた時は PULSE 補間すなわち直線補間となり、サンプルデータ間を直線状に結びます。

PULSE 補間はパルス状の信号に対して特に有効ですが正弦波の場合は1周期当たり10サンプルデータ以上あれば、ほぼ元の正弦波信号を再現できます。

ENV ……④⑨



通常の取り込みモードでは、ストレージできないサンプルデータ間の最大値と最小値を表示するエンベロープモードを選択するスイッチです。

エンベロープモードを用いると、サンプリングクロック間に発生する幅の狭いパルスや繰り返し入力信号の周波数がサンプリング周波数の1/2よりも高くなった時に生じるエイリアシング現象を識別することができます。

50ms/DIV～10μs/DIVのレンジで ENV の LED が点灯した時に動作します。

エンベロープモードにて PAUSE された波形の拡大表示はできません。

TRIG POINT……④⑧

通常掃引時のプリトリガポイントと PAUSE 後の拡大ポイントのそれぞれの位置を選択するスイッチです。

プリトリガポイントは書き始めから0DIV、2DIV、4DIV、6DIV、8DIVの順に押す度に切り換わります。このスイッチによりトリガ発生前の現象を任意の時間捉える事ができます。管面上には TRG↓ の記号で表示されます。

又、PAUSE ㊹を押すと、新しい波形の取り込みを停止すると共に TRG↓ 記号の代わりに MAG↓ 記号が表示され、補間拡大開始点がこのスイッチで選択できます。
拡大ポイントは1DIV おきの 11ポイントがスイッチを押す度に切り換わります。

なお、この状態で、A、B TIME/DIV ⑯を回すと MAG↓ 記号位置から左右に最大100倍まで補間拡大された波形が表示されます。

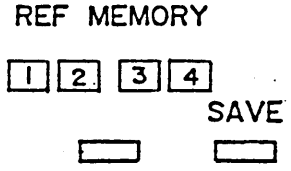
VIEW TIME ……㊼

管面の波形表示時間を切り換えるスイッチで、表示波形を保持する時間を約1秒、約3秒、約10秒及び、OFF(連続書き替え)の4段階に切り換えることができます。
VIEW TIME が動作中は管面上に◿マークが表示されて動作時間を示します。

◿ : 約1秒
◿ : 約3秒
◿ : 約10秒

リピートモードレンジおよび単掃引時は動作しません。

REF MEMORY……㊻
SAVE……㊺



最高4波形までを記憶して比較することができるリファレンスメモリの切り換えスイッチです。
メモリへの記憶は、PAUSE ㊹ でデータ取り込みを一時停止させてからセレクトスイッチ㊻ で書き込むメモリを選択し、SAVE スイッチ㊺を押すことで実行されます。
セレクトスイッチ㊻ で選択できるメモリは VERT MODE ㊴ で選択されるチャンネル数によって次のように変化します。

単現象時 : セレクトスイッチ㊻で1～4のメモリの内任意の1つを選択することができます。

2現象時 : 1と2同時あるいは3と4同時の2つの組み合わせを選択できます。奇数番号のメモリには VERT MODE ㊴ のより左側のチャンネルが割り当てられます。

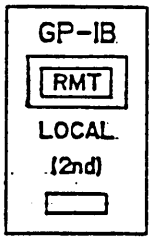
3現象時 : VERT MODE ㊴ で選択されたチャンネルと同じ番号のメモリが動作します。等しい番号のチャンネルどうしが対応します。

4現象時 : すべてのメモリが同時に ON となり 等しい番号のチャンネルとメモリどうしが対応します。

PAUSE ……㊹

波形の取込・表示を一時停止し、表示されている波形を保持し続けます。再度押すことにより、解除されます。リファレンスメモリへの SAVE や水平方向への最大100倍までの拡大は PAUSE 状態でのみ、動作可能となります。PAUSE 状態では操作できるスイッチは限られたものとなり、他はすべてロック状態となります。
５．１ストレージ動作 (9) PAUSE の項(５－７頁)を参照ください。

LOCAL SW……㊸
(２nd FUNCTION KEY)



GP－IB によるリモート状態の時、パネル面からの操作をすることができるローカル状態に切り換えるスイッチです。
リモート状態の時には RMT の LED が点灯します。
又、２nd FUNCTION KEY としても動作し、同時に HORIZ MODE ㊱ のＸ－Ｙを押すとＸ－Ｙレコーダ出力(後面)からリファレンスメモリの内容が出力され、又同時に COUPLING ⑨⑬⑮⑲の GND を押すと10 : １プローブ使用による、垂直軸スケールファクタの切り換えができます。 さらに、 DVM SW ㉞と同時に押すと、垂直軸と水平軸の自己校正モードに入り、SUB CURSOR SW ㉜ と同時に押すと、動作が異常状態になった時のためのイニシャルモードセット動作に入ります。

4.3 背面パネルの説明（図4－3参照）

CH1 OUT……㊷ CH1入力からの信号を出力する端子です。
出力振幅は約50mV/DIV で、50Ω負荷に接続した場合は約25mV/DIV となります。

Z AXIS IN……㊸ 外部輝度変調用の入力端子です。
正方向の信号により輝度が下がり、3Vp-pの信号で明らかな輝度変調がかかります。

B GATE ……㊹ B掃引信号に同期した正極性の TTL レベルのゲート信号が得られる端子です。

A GATE or SYNC(OUT)……㊺ A掃引信号に同期した正極性の TTL レベルのゲート信号が得られる端子です。
COM7101A、COM7061A のストレージモードでPEN 出力時は同じく正極性のTTL レベルの SYNC 出力が、PEN OUT に従って出力されます。

A SWEEP or PEN X OUT……㊻ A掃引信号が出力される端子です。
0～約＋1Vまでの出力が得られます。
COM7101A、COM7061A のストレージモードでPEN 出力時には同じく0～約＋1VのX軸出力が得られます。

PEN Y OUT……㊼ COM7101A、COM7061Aのストレージモードで PEN 出力時には約±0.5Vの出力が得られます。

電源コネクタ FUSE……㊽ AC 電源供給用の電源コード用コネクタでヒューズホルダーを兼ねています。
ヒューズを交換する場合は電源コードを取りはずしてから、ドライバー等で、ツメ部をひねると取りはずすことができます。

コード巻き兼足……㊾ 収納時 電源コードを巻いておくコード巻きです。

GPIB コネクタ……㊷ IEEE－488－1978 GPIB スタンダードに準じたコネクタです。

GPIB スイッチ ……㊸ インターフェースが応答するトーク・アドレス(MTA)の設定と TALK ONLY (TON) ローカル・メッセージのコントロールをするスイッチです。

REMOTE 端子 ……㊹ リモートコントローラ RC01－COM/RC02－COM や、プローブセレクタ PS01－COM を接続するコネクタです。
尚、RC01－COM, RC02－COM, PS01－COM の使用法につきましてはそれぞれの個別取扱説明書を参照ください。

ファン……㊵ 内部冷却用ファンの吹き出し口です。
ふさいだり、通風のさまたげになるような物を置かないで下さい。

8940197A

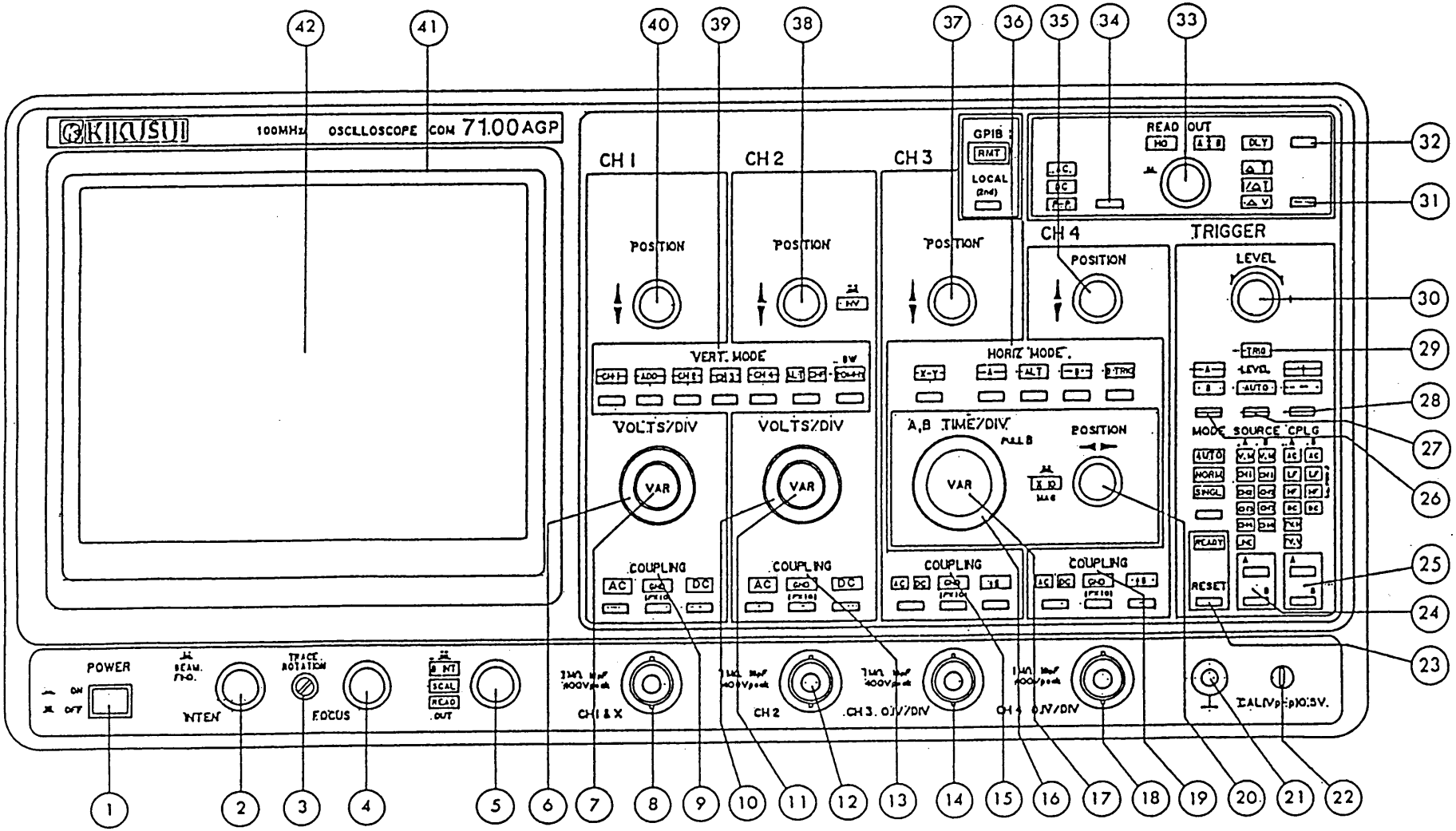


図４－１　正面パネル　(COM7100AGP形)

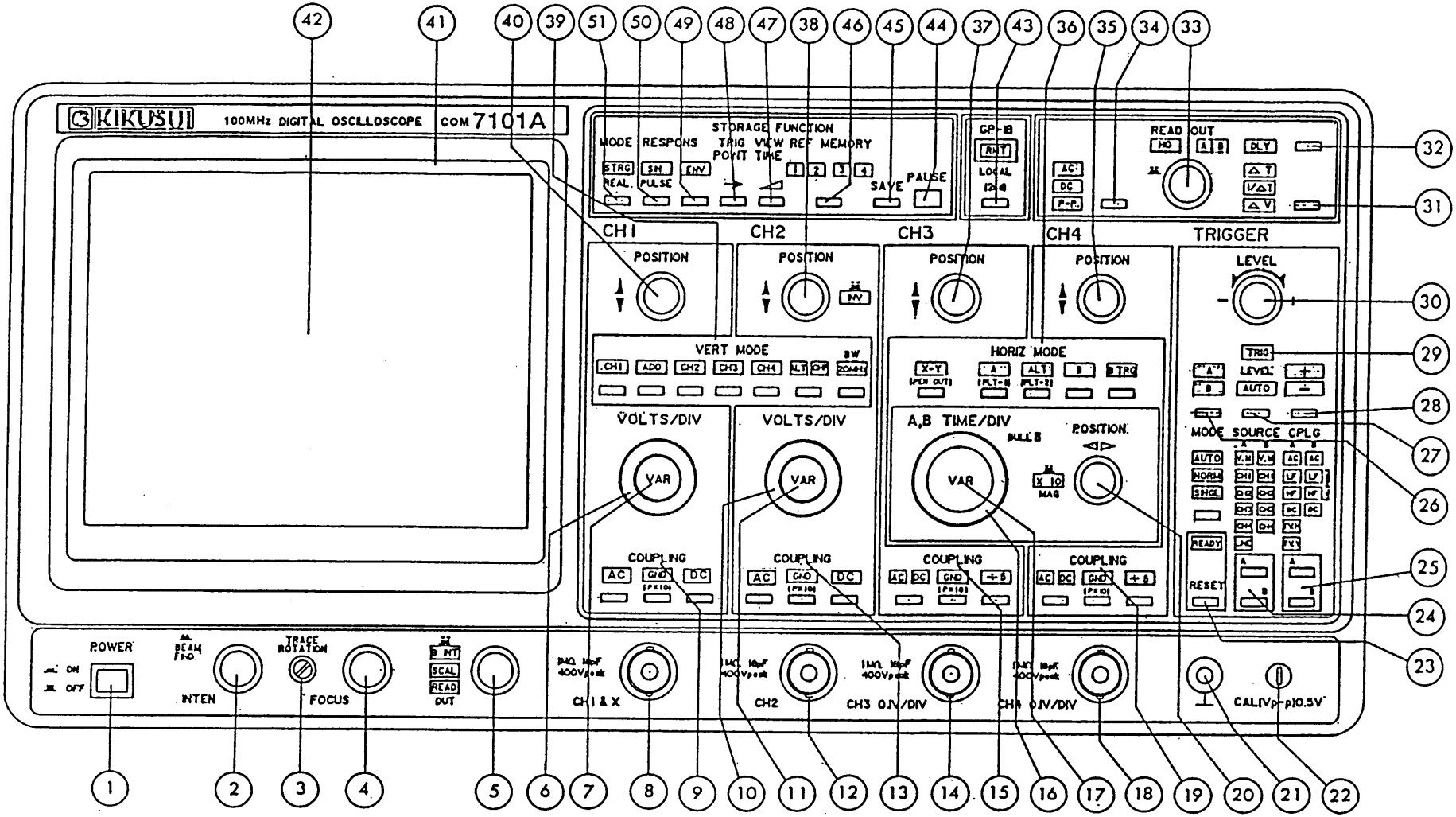


図4－2　正面パネル　(COM7101A形)

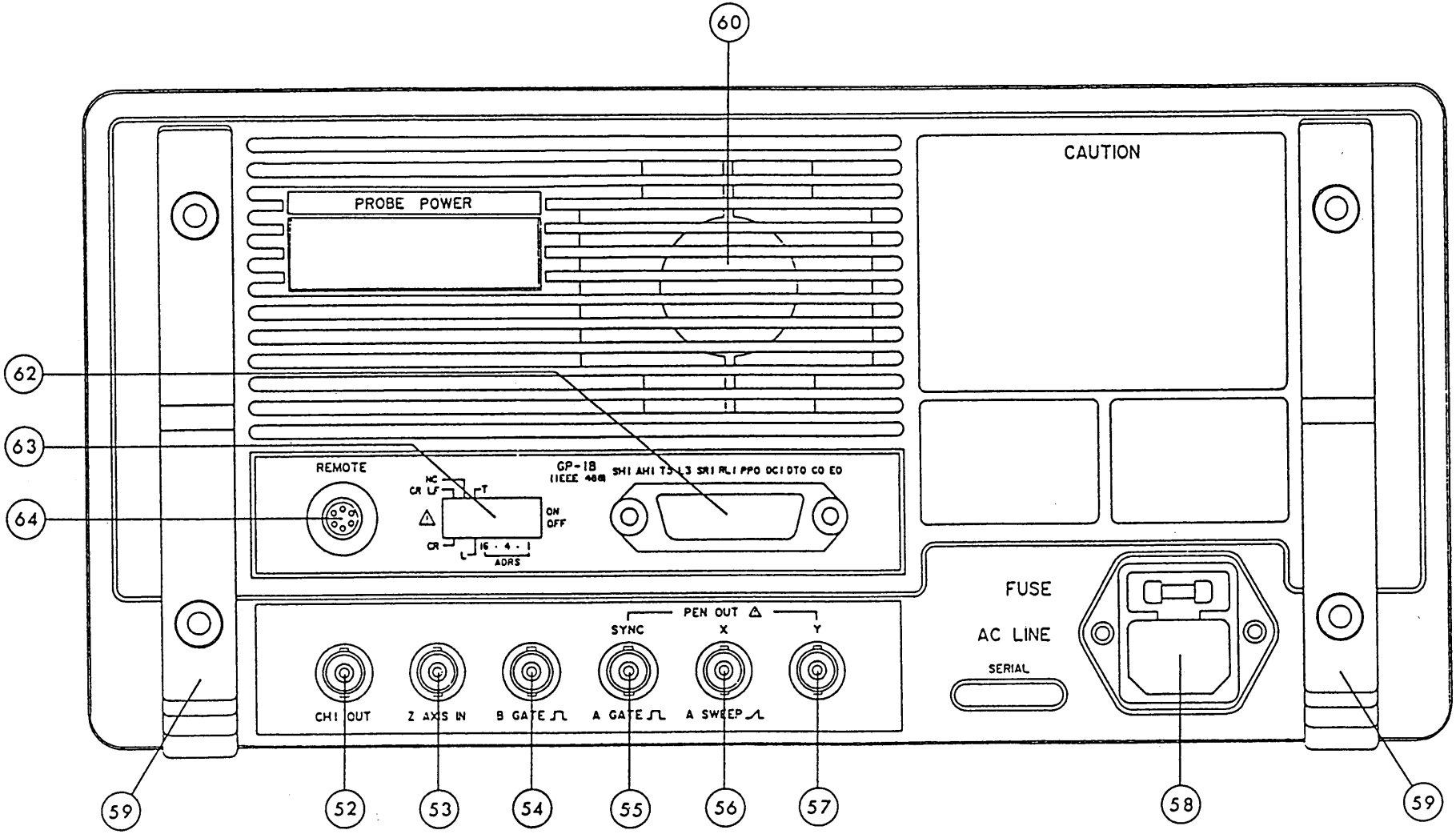


図４－３　背面パネル　(COM7101A、COM7061A)

4.4 管面リードアウトの説明

○ COM7101A, COM7061Aのリアルモード時及び COM7100AGP, COM7060AGP

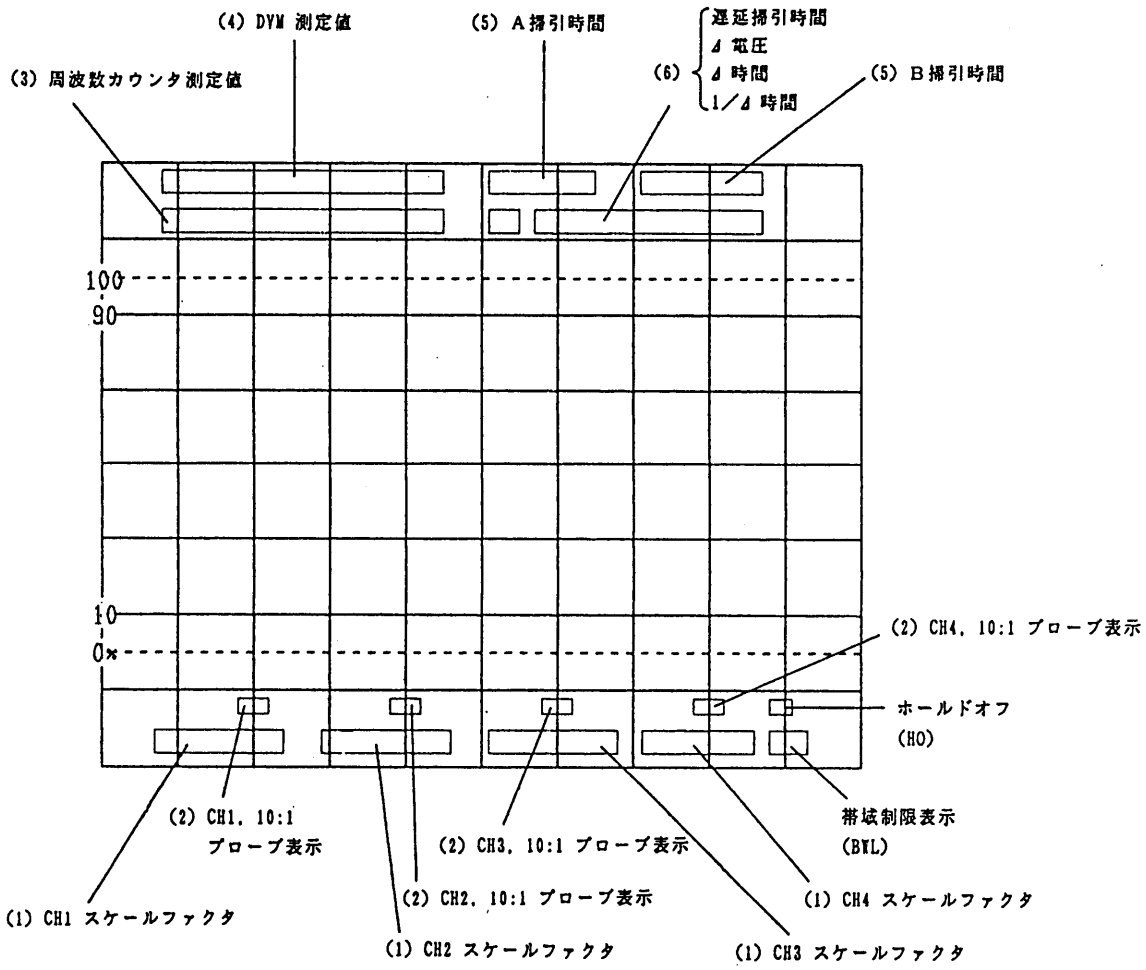
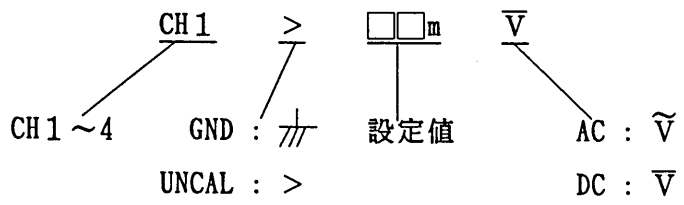


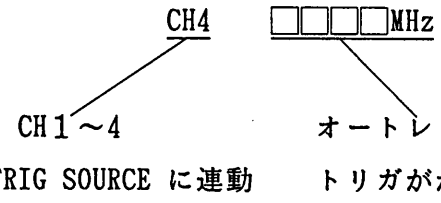
図4－4

(1) CH1～4スケールファクタ

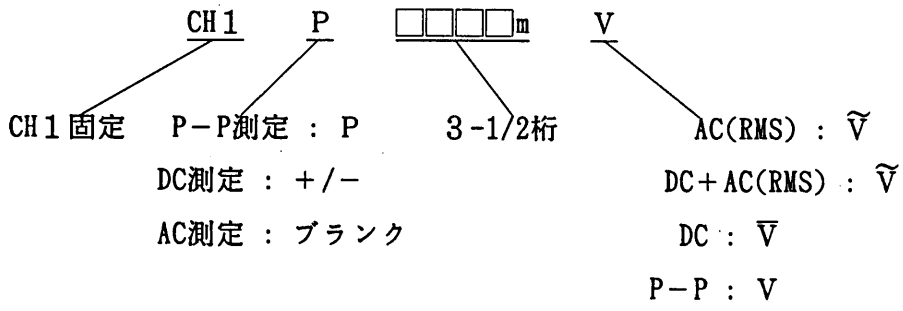


(2) 10 : 1プローブ表示 : P×10

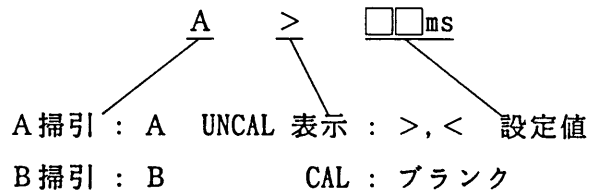
(3) 周波数カウンタ測定値



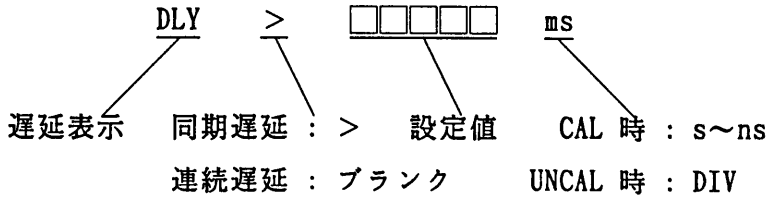
(4) DVM 測定値



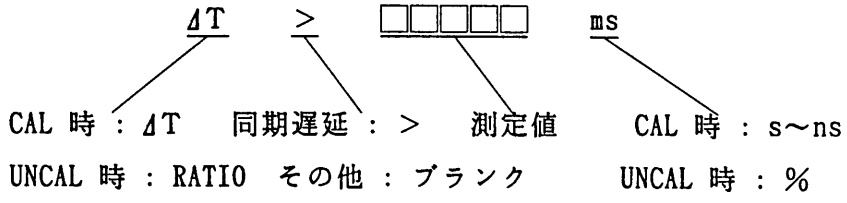
(5) A・B掃引時間



(6) 遅延掃引時間



(6) ΔT測定値



(6) 1/ΔT測定値

1/ΔT ≦ □□□□□ kHz

CAL 時 : 1/ΔT　同期遅延 : ≦　測定値　CAL 時 : Hz～MHz

UNCAL 時 : PHASE　その他 : ブランク　UNCAL 時 : DEG

(6) ΔV測定値

ΔV1 □□□□ mV

CH2 CAL'D 単現象 : ΔV2　測定値　CAL'D : V,mV

その他 CAL'D : ΔV1　UNCAL : %

UNCAL : RATIO

○ COM7101A, COM7061Aのストレージモード時

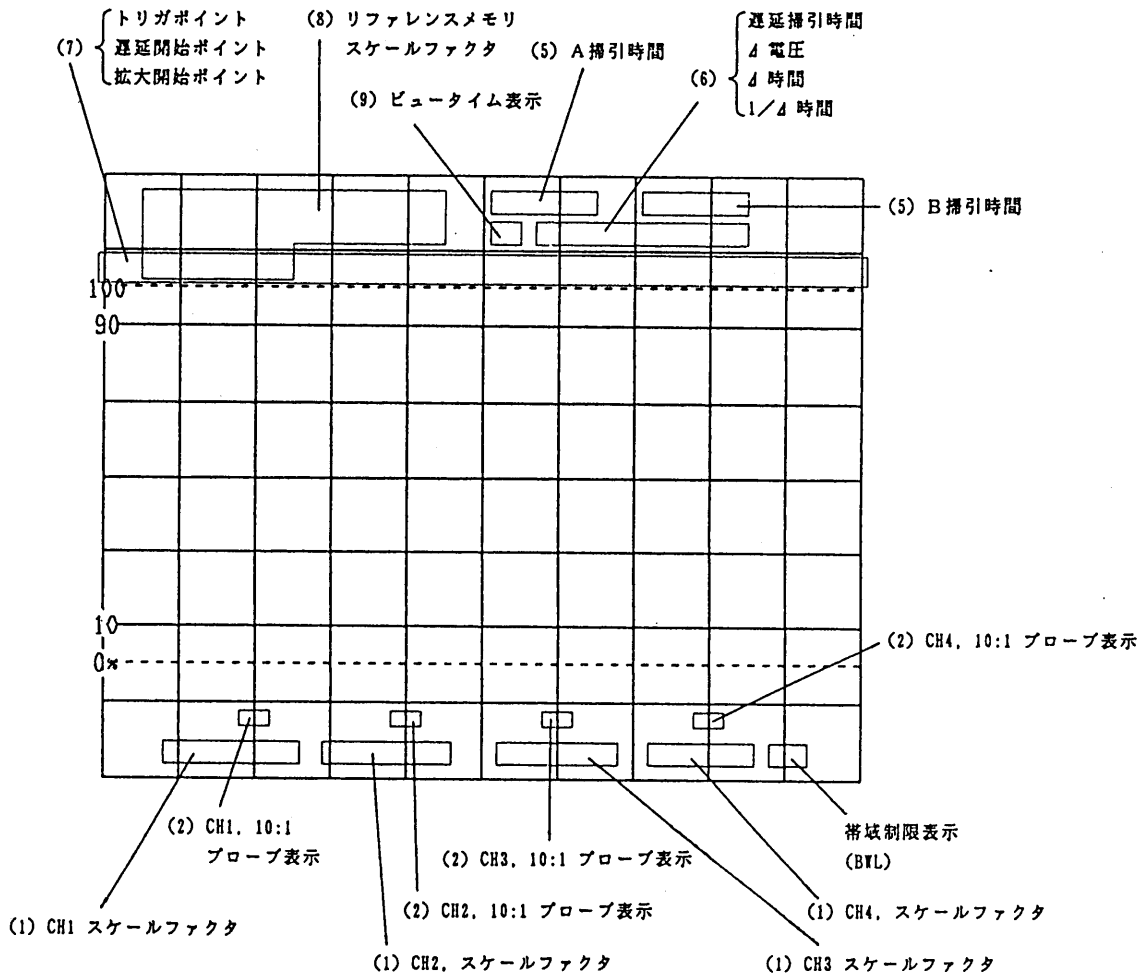
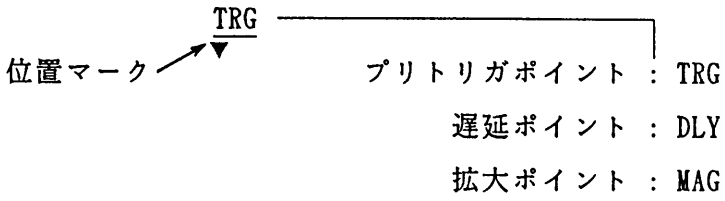


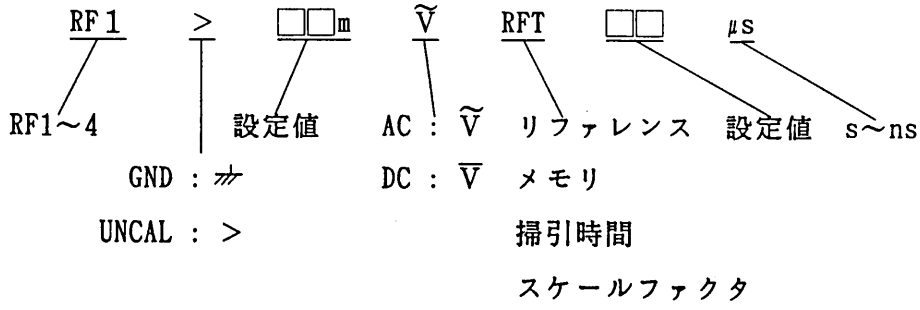
図4－4

8940026A

(7) トリガポイント、遅延ポイント、拡大ポイント



(8) リファレンスメモリ スケールファクタ



(9) ビュータイム表示

連続 : ブランク

約1秒表示 :

約3秒表示 :

約10秒表示 :

4.5 初めの操作

本器を使用して観測を行なうために次の手順に従って設定を行ないます。なお各操作つまみは現在のつまみの角度から動かさないと正しいつまみの位置情報が認識されない事がありますので、必ず30° 以上回して下さい。 又、ストレージモードについては5.1項を参照して下さい。

(1) POWER ① を ON にします。必ずパネル面の LED が点灯する事を確かめます。

(2) READ OUT ⑤つまみを必要回数押して、READ OUT 輝度調整機能とします。位置をほぼ中央に設定して管面上にリードアウト表示される事を確かめると同時に FOCUS ④ で焦点を合わせます。

(3) 各操作つまみを次のように操作します。

名　　称	No.	設　　定
INTEN	②	3時の位置
SCALE	⑤	左回しきり
VERT MODE	㊴	CH1 のみ、他は OFF
POSITION	㊵	ほぼ中央
VOLTS/DIV	⑥	10mV/DIV (CRT 上表示)
VAR	⑦	CAL'D (押し込まれた位置)
COUPLING	⑨	GND (AC or DC)
A, B TIME/DIV	⑯	0.5 ms/DIV
VAR	⑰	CAL'D (押し込まれた位置)
SWEEP MODE	㉓	AUTO (一番上)
TRIG SOURCE	㉔	V－MODE、CH1 (一番上)
TRIG CPLG	㉕	AC (一番上)
A/B TRIG	㉖	A (動作しません)
LEVEL AUTO	㉗	AUTO
SLOPE	㉘	+
TRIG LEVEL	㉚	ほぼ中央 (動作しません)
CURSOR SW	㉛	HO
SUB CURSOR SW	㉜	動作しません
リードアウトコントロール	㉝	左回しきり (ホールドオフ OFF)
DVM SW	㉞	OFF
POSITION	⑳	輝線が中央に出る位置
STORAGE MODE	㊶	REAL (デジタルオシロ機種のみ)

(4) 以上の操作により管面上には輝線が観測されます。

SW ON 後１分以上たっても輝線が現われないときには再度 (3) の操作を繰り返して下さい。

(5) 輝線が現われましたら INTEN ②、FOCUS ④ を調整して見易い状態にします。

(6) 輝線が管面中央の水平目盛と平行になるように、調整用ドライバーで TRACE ROTATION ③ を調整します。

この調整はオシロスコープを移動したり向きを変えるたびに必要です。

4.6 プローブの校正

プローブは一種の広帯域アッテネータを形成しており、位相補正が正しく行なわれていないと、観測波形に歪を与え、間違った波形を観測する事になりますので、測定前には正しく校正する必要があります。

校正は本器正面パネルの CAL 端子 ㉒ の信号を使用して行ないます。

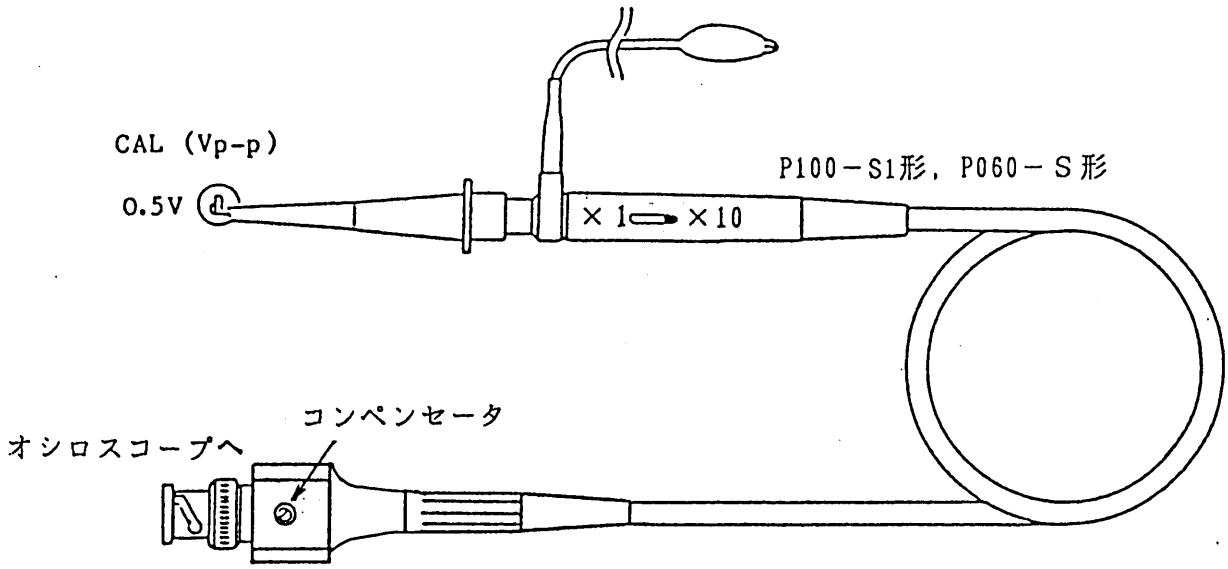


図４－６

プローブを CH1 INPUT ⑧ に接続し VOLTS/DIV ⑥ スイッチで 10mV にセットし切替スイッチを×10 にセットします。

プローブ先端を CAL 端子に接続し、図４－７のように波形を観測しながら、コンペンセータを絶縁ドライバー等で回し、最良な波形になるように調整します。

付属の他の一本のプローブも CH2 に対して同様の調整を行ないます。

プローブを×10 にして使用するときは、次の４.７項に従ってリードアウト値の変更を行なってください。

8940229A

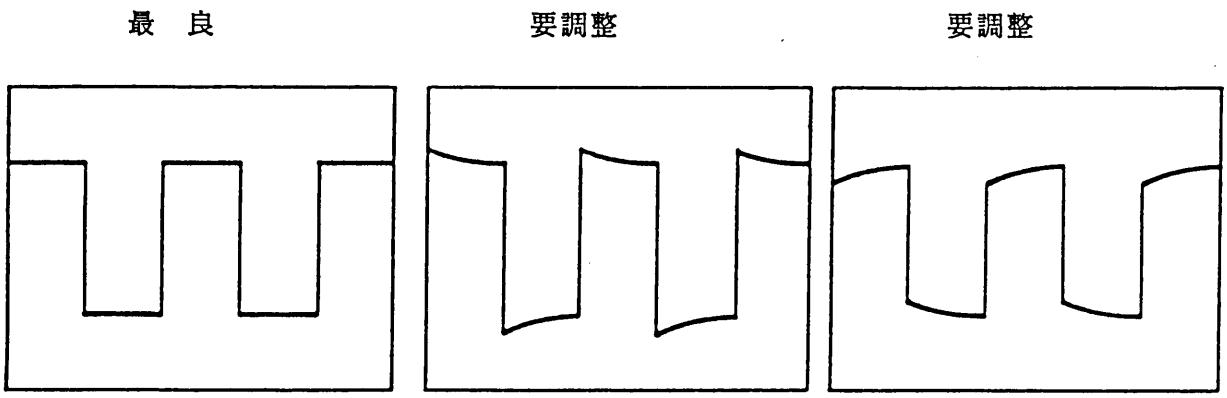


図４－７

４.７　プローブ使用時のリードアウト値の変更方法

垂直軸の感度や⊿V測定値等のリードアウト値は各入力端子での値を表示していますが 10:１プローブを使用した場合等には、プローブ先端での感度や⊿V測定値に変更する事ができます。

変更方法は、COM7100AGP, COM7060AGP 形の場合は、INTEN ② つまみを一旦押して手を離し、管面が BEAM FIND 状態になっている間に、又 COM7101A, COM7061A 形の場合は、２ndファンクションキー ㊸ を押しながら、プローブを接続しているチャンネルの COUPLING ⑨ ⑬ ⑮ ⑲ の GND スイッチを押します。このとき、各入力感度の管面リードアウト値は１/10 になると同時に Px10 のマークが表示されて注意をうながします。

プローブの使用を解除するときは同様の操作を繰り返します。

４.８　ビームファインドについて

輝線が管面外にあるときや、不十分な輝度のため観測できないとき、INTEN ② つまみを押す事により、約１秒間、輝度が増加した輝線を管面内に、観測する事ができます。

又このビームファインド機能は自己校正時や、プローブ使用表示切換、リセット操作時等、他のキーと組合せて使用する２nd ファンクションキーの役割をもっています。

４.９　２現象動作（COM7101A, COM7061A のストレージ・モードを除く）

４.５（3）項で設定した CH１単現象動作に対して、さらに VERT MODE ㊴ の CH２ボタンを押すと CH１と CH２の LED が点灯し管面には２本の輝線が現われて２現象動作になると同時に、管面下部には両チャンネルの感度がリードアウトされます。

この状態では、VERT MODE ㊴ の ALT もしくは CHOP の LED も点灯し、選択可能となりますので、主に高速掃引時には ALT を使用して、CHOP により波形が点線状に表示されて見にくくなるのを防ぎ、低速掃引時には CHOP を使用して、交互掃引で波形がちらつくのを防止します。

ただし、高速掃引時でも不規則現象等を同時に観測する必要がある場合には CHOP を、又両チャンネルの周波数が異なっていてオルタネートトリガをかける必要がある場合等は ALT を使用します。

この他 CH1から CH4の任意のチャンネルを VERT MODE ㊴ で選択して2現象表示する事ができます。

4.10 ADD 動作（COM7101A, COM7061A のストレージ・モードを除く）

VERT MODE ㊴ の ADD スイッチを押し、他のチャンネルを解除すると CH1信号と CH2信号の和の信号が管面に表示されます。又、CH2 POSITION ㊳ つまみを押して INV の LED が点灯すると CH1信号と CH2信号の差の信号が観測できます。

なお、正確な ADD 動作を行なう場合は、あらかじめ両チャンネルの感度を VARIABLE ⑦ ⑪ つまみで一致させる必要があります。

ADD 動作時は CH1と CH2の両方の POSITION ㊵ ㊳ つまみが動作しますが、垂直軸増幅器の直線性から、なるべく両つまみの中央付近で使用して下さい。

4.11 X－Y動作（COM7101A, COM7061A のストレージ・モードを除く）

HORIZ MODE ㊱ のX－Yスイッチを押すと、X－Yの LED が点灯し CH1信号をX軸とするX－Y動作となります。

この時 TRIGGER 関係の LED は消えスイッチは動作しません。ただし、DVM スイッチ ㉞ を押して周波数カウンタ動作とした場合は SOURCE ㉔ と CPLG ㉕、LEVEL AUTO ㉗、SLOPE ㉘、LEVEL ㉚ の各機能は動作し、LED も点灯します。

なお、通常掃引時に CH1か CH2単現象もしくは CH1と CH2の2現象動作の場合は、X－Y動作に切換えた場合に自動的に CH1をX軸、CH2をY軸とするX－Y動作になりますが、VERT MODE ㊴ の CH2、CH3、CH4のスイッチの操作により、任意のチャンネルをY軸とする最高3現象までのX－Y動作ができます。この場合、各チャンネルは CHOP 切換となります。又 VERT MODE ㊴ はY軸の表示チャンネルの LED が点灯します。

X－Y動作を解除するには HORIZ MODE ㊳ のA又は ALT、又はBのスイッチを押します。

4.12 3現象・4現象動作(COM7101A、COM7061Aのストレージ・モードを除く)

4.8項の2現象動作に対してさらに VERT MODE ㊴ スイッチを押して CH1, CH2, CH3, CH4のすべての LED を点灯させた場合管面には4本の輝線が表示されて4現象動作となります。さらに ADD スイッチも同時に押すと CH1と CH2の ADD 信号も含めて4チャンネル入力の5現象動作となります。

このように COM7000A シリーズは VERT MODE ㊴ スイッチにより必要な4チャンネルを任意に組み合わせて、単現象表示から最高5現象表示まで行なう事ができます。

この場合、VERT MODE ㊴ で ALT が選択されていて、LEVEL AUTO ㉗ が OFF かつ SOURCE ㉔ がV－MODE の場合には、オルタネートトリガとなって、観測チャンネルの入力周波数が異なっても、各チャンネルにトリガをかける事ができます。

4.13 電圧測定

COM7000A シリーズは通常の CRT 管面上のスケール目盛を利用して、電圧値を読み取る方法の他に、カーソルを利用する⊿V測定、CH1に入力した信号の電圧を直接デジタルボルトメータで測定する DVM 測定の合計3種類の電圧測定法があります。

(1) ⊿V測定（HORIZ MODE ㊱ の ALT, BおよびX－Yの各モードを除く）

HORIZ MODE ㊱ がA掃引の時 CURSOR SW ㉛ を押して⊿V の LED を点灯させると管面上には点線と破線の2本の水平方向のカーソルが現われます。

この状態でリードアウトコントロール ㉝ のつまみを回すと、管面上の破線カーソルが上下に動きますので、波形上の測定位置に設定します。

次にリードアウトコントロール ㉝ のつまみを2度押します。するとカーソル線は2本共破線の状態を経て、最初の状態と破線と点線が逆になりますので、同様に破線カーソル側を測定位置に動かします。

この時2本のカーソル間の電圧差は CH2単現象の時および CH2と共に CH3、CH4を選択している時は CH2の、それ以外は CH1の VOLTS/DIV ⑥ ⑩ のスケールファクタに従って管面にデジタル表示されます。

又、両カーソル共、破線となったときはトラッキング・モードとなり、カーソル間の間隔を変えずに、同時に動かすことができます。

なお、リードアウトコントロール ㉝ による変化範囲はつまみ中心位置から上下約1DIV ですが、左右に回し切ると連続して移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール ㉝ のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。

カーソルによる⊿V測定は HORIZ MODE ㊱ がA掃引の時のみ有効で、ALT, B, およびX－Y時には動作しません。

CH3 又はCH4のみの場合には⊿V測定は動作せず、管面には⊿Vのかわりに RATIO が表示され電圧比測定の状態になります。

(2) DVM 測定（COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く）

CH1入力に信号が入力されているとき DVM SW ㉞ を押して LED を点灯させると、管面左上部に CH1入力の電圧値がデジタルボルトメータで測定されて表示されます。

DVM SW ㉞ で AC を選択したときには 20Hz～100kHz の信号の真の実効値（TRUE RMS）を測定しますが、入力の COUPLING ⑨ が AC の時は AC 電圧の実効値を、DC の時は DC+AC 電圧の実効値をそれぞれ測定し表示します。この時、管面表示の単位もそれぞれ $\tilde{V}$ と $\hat{V}$ に変化します。

DVM SW ㉞ で DC を選択したときは CH１入力信号の直流電圧を測定します。DC 電圧を測定するには入力の COUPLING ⑨ が DC である事が必要で、AC の場合は管面測定値表示が？となります。DC 電圧測定時の単位表示はＶとなります。

DVM SW ㉞ でp－pを選択した時には CH１入力の 20Hz～10MHz の信号のピーク間電圧を測定します。管面への表示単位はＶとなり測定値の前にＰを表示して、識別できるようにしています。

DVM 測定は CH１入力の信号のみに行なわれ、VERT MODE ㊴ で CH１が選択されていないときも測定・表示を行ないます。又Ｘ－Ｙ動作時も DVM SW ㉞ が選択されたときはＸ軸（CH１）の信号を測定します。

管面をオーバーするような過大入力や小振幅の場合は誤差が大きくなりますので御注意下さい。

MODE ㊶ によりストレージモードに設定すると DVM 測定は解除され管面からも電圧表示は消えます。再度リアルモードに戻すと前の機能設定のまま DVM 測定は再開されます。

4.14 電圧比測定（HORIZ MODE ㊱ の ALT, ＢおよびＸ－Ｙの各モードを除く）

基準信号に対するオーバーシュート等の電圧比を測定するときに有効な測定法です。

4.13 (1) 項の操作で管面に水平のカーソル線を出し、リードアウトコントロール ㉝ つまみで、管面スケール上の０％目盛と 100％目盛上にカーソル線を移動します。

ここで CH１に観測信号を入力し、VARIABLE ⑦ で振幅を５DIV に合わせます。このとき管面リードアウト値は RATIO 100.0％と表示されます。次にカーソルを動かして、必要な部分、たとえば、方形波に対するオーバーシュート部分に合わせることにより、２本のカーソル間の基準振巾に対する電圧比（オーバーシュート）をパーセント表示により直読することができます。

電圧比を測定するには、

CH１又は ADD の単現象および CH１を含む多現象の場合には CH１の VARIABLE ⑦ を、CH２の単現象、CH２と ADD の２現象および CH１を除く多現象の場合には VARIABLE ⑪ をそれぞれ UNCAL 状態にする必要があります。

CH３又は CH４による電圧比測定をする場合には入力する信号レベルを管面５DIV に設定する必要があります。

4.15 時間間隔測定(COM7101A, COM7061Aのストレージモードの ALT, Bを除く)

立上り時間や立下り時間、および同期等、2点間の時間間隔（⊿T）を測定するときに有効な測定法で、CURSOR SW ㉛ で⊿Tを選択したときに、管面に表示される2本の垂直カーソルを使用して測定します。

HORIZ MODE ㊱ がA掃引のとき CURSOR SW ㉛ を押して⊿T の LED を点灯させると管面上には点線と破線の2本の垂直方向のカーソルが現われます。

この状態でリードアウトコントロール ㉝ のつまみを回すと管面上の破線カーソルが左右に動きますので、波形上の測定点 たとえばパルス波形の10%振幅点に設定します。

次にリードアウトコントロール ㉝ のつまみを2度押します。するとカーソル線は2本共、破線の状態を経て最初の状態と破線と点線が逆になりますので、同様に破線カーソル側を測定点、たとえばパルス波形の９０%振幅点に動かします。

この時、2本のカーソル間の時間差、すなわちパルス波形の立上り時間は A TIME/DIV ⑯ のスケールファクタに従って管面にデジタル表示されます。

両カーソル共破線になつた時はトラッキングモードとなり、カーソル間の間隔を変えずに動かすことができます。

なおリードアウトコントロール ㉝ による変化範囲はつまみ中央位置から左右約1DIV ですが、左右に回し切ると連続して移動できます。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール ㉝ のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。

カーソルによる⊿T測定は HORIZ MODE ㊱ がA掃引の時のみ有効です。 ALT, B の時は遅延掃引による⊿T測定となります。

4.16 時間比測定 (COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く)

デューティ・サイクルの測定など2つの時間間隔どうしの比を測定する時に有効な測定法で時間間隔(⊿T)測定と同様に垂直カーソルを用い、パーセント表示されます。

⊿T測定の設定のまま測定する信号の基準となる時間間隔、たとえば方形波のデューティ・サイクルを測定する場合は方形波の1周期を SWEEP VARIABLE ⑰ を用いて管面 5DIV(100%)に合わせます。 この後 VARIABLE は動かさないように注意します。

次にリードアウトコントロール ㉝ を用いて2本のカーソル線を比較しようとするする部分、たとえば方形波の立上りエッジと立下りエッジに移動すると管面には5DIV に対する時間比、すなわちデューティ・サイクルが表示されます。

4.17 周波数測定

COM7000A シリーズは CRT 管面上のスケール目盛を利用して読み取った時間の逆数を計算して周波数を読み取る方法の他にカーソルを利用する１／⊿T測定、直接周波数カウンタで測定するカウンタ測定の合計３種類の方法があります。

(1) 1/⊿T測定（COM7101A, COM7061A のストレージモードのALT, Bを除く）

HORIZ MODE ㊱ がA掃引の時、CURSOR SW ㉛ を押して 1/⊿T の LED を点灯させると管面上には点線と破線の２本の垂直のカーソルが現われます。

この状態でリードアウトコントロール ㉝ のつまみを回すと破線カーソルが左右に動きますので、たとえば方形波の立上り部分に設定します。

次にリードアウトコントロール ㉝ のつまみを２度押します。するとカーソルは、２本共破線の状態を経て、最初の状態とは、破線と点線が逆になりますので、同様に破線カーソル側を測定点、たとえば、点線カーソルから一周期目の方形波の立上り部分に設定します。

このとき、２本のカーソル間の周波数、すなわち方形波の周波数はA TIME/DIV ⑯ のスケール・ファクタに従って管面にデジタル表示されます。

両カーソル共破線になったときは、トラッキング・モードとなり、カーソル間の間隔を変えずに、同時に動かすことができます。

なお、リードアウトコントロール ㉝ による変化範囲はつまみ中央位置から左右約１DIV ですが左右に回しきると連続してカーソルが移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール ㉝ のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。

カーソルによる１/⊿T測定は HORIZ MODE ㊱ がA掃引のときのみ有効です。ALT, Bのときは遅延掃引による１/⊿T測定となります。

(2) カウンター測定（COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く）

DVM SW ㉞ を押して DVM 測定をしているときには同時に TRIG SOURCE ㉔ SW で選択したトリガ信号源のチャンネルの周波数を内部周波数カウンターで測定して表示します。

なお測定結果は、TRIG SOURCE ㉔ で２現象以上のＶ－MODE が選択されているときには表示されません。

又、信号が入力していても TRIG LED ㉙ が点灯していない状態すなわち同期がかかっていない状態では、測定を行ないません。

さらに、パルス幅の非常に狭い波形や、小振幅信号に対しては正しい測定が行なわれないことがあります。

MODE ㊶ によりストレージモードに設定するとカウンタ測定は解除され、管面からも DVM と同様 周波数表示は消えます。

再度 リアルモードに戻すと DVM は前の機能設定のまま DVM および周波数測定は再開されます。

4.18 位相差測定（COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く）

増幅器の入出力信号間等、同じ周波数の２信号間の位相差の測定に有効な測定法で、垂直カーソルを用い、度（DEG）表示されます。

1/ΔT 測定の設定において、基準となる信号、たとえば入力信号を CH１に入力し、管面中央に表示されるよう、CH１ POSITION ㉟ を調整し、かつ信号の１周期が５DIV となるように SWEEP VARIABLE ⑰ を調整します。

次にCH２に比較する信号、たとえば出力信号を入力し、CH１と同振幅で同位置に表示されるよう、CH２, VOLTS/DIV ⑩, VARIABLE ⑪、および POSITION ㊳ を調整します。

２本のカーソルの内、１本をCH１の入力信号が管面中央の水平目盛と重なる点に置き、他の１本をCH２の出力信号が管面中央の水平目盛と重なる点に置きます。

このとき、管面には２信号間の位相差がデジタル表示されます。

なお、TRIG SOURCE ㉔ でＶ－MODE が選択されているときは、オルタネート・トリガ機能が働いて正しい位相差が表示されません。同様にCH１、CH２入力端子 ⑧ ⑫ までの接続ケーブルの長さが異なったり、遅延時間が異なっているときも正しい位相差が表示されません。

4.19 遅延掃引（COM7101A, COM7061A のストレージモードを除く）

COM7000A シリーズの遅延掃引モードには、輝度変調された遅延準備掃引と遅延Ｂ掃引とのオルタネート（ALT）モードと遅延Ｂ掃引（Ｂ）モードの２つがあり、それぞれについて、連続遅延掃引と同期遅延掃引（B TRIG）を選ぶことができます。

(1) オルタネート遅延（ALT）モード

輝度変調された遅延準備掃引と遅延Ｂ掃引が管面上に表示されます。

HORIZ MODE ㊱ をＡから ALT にすると、それまでのＡ掃引波形の一部が輝度変調されて明るくなりさらに、もう１本輝度変調部分が管面一杯に拡大された遅延Ｂ掃引が表示されます。

Ａ掃引の輝度変調された部分の長さすなわちＢ掃引時間は A, B TIME/DIV ⑰ つまみを引き出した位置にすることにより設定することができます。この掃引時間はＡ, Ｂ共に管面にデジタル表示されます。

Ａ掃引の書始め位置から輝度変調部分までの時間、すなわち遅延時間は CURSOR SW ㉛ を DLY に設定し、リードアウトコントロール ㉝ を操作することにより、可変することができます。変化範囲は、左右約１DIV で、左右に回し切ると連続して移動します。移動中のカーソルを停止させるにはリードアウトコントロール ㉝ のつまみを回し切りの方向とは逆方向に回します。このとき管面には DLY の文字と

もに遅延時間が表示されます。

又 DLY の LED が点灯しているときに SUB CURSOR SW ㉜ を押すと DLY の他に HO とA↕Bの LED が順次点灯します。HO の LED が点灯したときはリードアウトコントロール ㉝ はホールドオフ時間のコントロール機能となり、A↕Bの LED が点灯したときはA掃引に対する遅延B掃引の垂直位置をコントロールするトレースセパレーション機能となってB掃引の位置をA掃引から±4DIV 以上離すことができます。

SUB CURSOR SW ㉜ をさらに一回押すか、リードアウトコントロール ㉝ のつまみを押すと、LED は DLY 表示のみとなります。

(2) 遅延B掃引（B）モード

ALT 表示では一現象につき二トレース表示するため、掃引時間によっては、ちらつきが多くなったり、輝度が低下したりします。

このとき、HORIZ MODE ㊱ を ALT からBにすると遅延拡大されたB掃引のみを表示させることができ、ちらつきを軽減し、輝度を増加できます。

B掃引モードでは、A、B TIME/DIV ⑯ を引き出した状態で左に回すと掃引時間がしだいに遅くなりますが、A掃引時間と等しいレンジ以上は遅くなりません。

(3) 同期遅延（B TRIG）モード

連続遅延モードでは、A掃引スタート後遅延時間位置調整で設定された遅延時間後無条件にただちにB掃引がスタートしますが、ALT、もしくはBモードときに HORIZ MODE ㊱ のB TRIG スイッチを押すと、同期遅延モードとなり、遅延時間後、Bトリガレベルを横切った信号によりB掃引がスタートします。

そのため拡大率が高い場合も、B掃引のスタートがBトリガによってコントロールされるためジッタの少ない拡大波形を観測できます。

このときリードアウトコントロール ㉝ を操作して遅延時間を変化させてもA掃引波形上の輝度変調の位置は連続的には変化せず、Bトリガレベルを横切る波形上のポイントをステップ状に移動します。

AUTO LEVEL ㉗、TRIG SLOPE ㉘、TRIG LEVEL ㉚は HORIZ MODE ㊱のB TRIG スイッチを押すと自動的にBトリガ機能となり TRIG SOUCE ㉔、TRIG CPLG ㉕とともに緑色の LED が点灯し設定を変更することができます。

Aトリガ機能に戻すときは、A，Bスイッチ㉖を押します。ただし TRIG SOURCE、TRIG CPLG はA，Bスイッチに関係なくA TRIG、B TRIG を独立して設定できます。

B TRIG のスイッチが押されていないとき、LED はオレンジ色のみとなりAトリガ機能専用となります。

8940037A

4.20 遅延掃引による時間差測定

HORIZ MODE㊱のA掃引モードでは時間差測定をカーソルにより行ないましたが、この方法では入力信号の波形によってはカーソルを希望する測定点に合わせることが難しく正確な測定結果を得られるとは限りません。

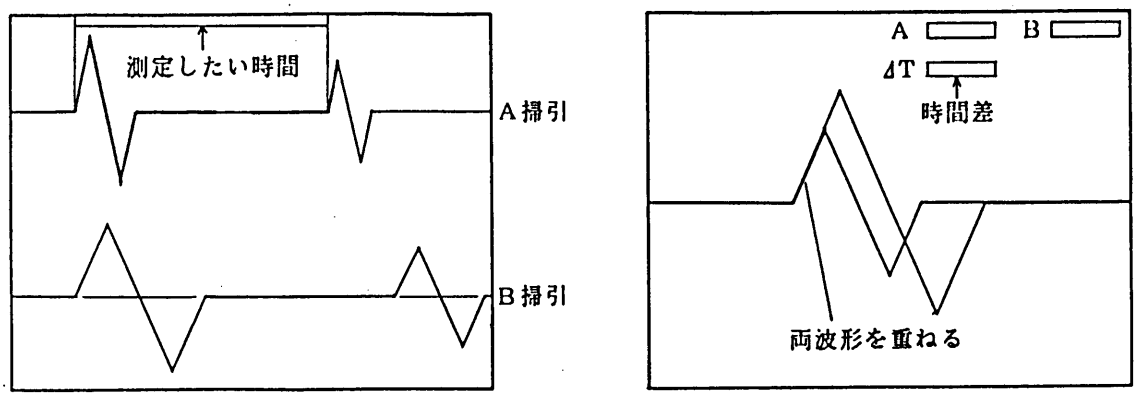
遅延掃引による時間差測定では管面に現われる2つの遅延B掃引波形を測定点に正確に重ね合わせることができるため、カーソルによる時間差測定よりもより正確な測定結果を得ることができます。

以下に単現象の場合を例に実際の遅延掃引による時間差測定の方法を示します。

1. VOLTS/DIV, A TIME/DIV, POSITION を調節して管面上に波形を描かせます。
2. HORIZ MODE ㊱ を ALT モードに設定しB TRIG モードは解除した連続遅延モードにします。
3. CURSOR SW㉛をΔTに合わせます。この時、管面には2ケ所の輝度変調部分をもったA掃引波形と、2つの遅延B掃引波形が現われます。(図4－8（A)参照)
4. リードアウトコントロール㉝により2ケ所の輝度変調部分をそれぞれ測定しようとする部分に移動します。

   リードアウトコントロール㉝の操作はカーソルと同様でトラッキングモードで同時に2ケ所の輝度変調部分を移動させることもできます。
5. A、B TIME/DIV⑯を引き出し遅延B掃引上の測定点がより詳細に観測できるようにB掃引時間を設定します。

   この後HORIZ MODE㊱をB掃引モードに設定し、遅延B掃引波形のみを表示してもかまいません。B掃引モードでは必要に応じて×10 MAGを使用することも可能です。
6. リードアウトコントロール㉝を再度調節し、2つの遅延B掃引波形上の時間差を測定しようとする測定点を重ね合わせます。(図4－8（B)参照)
7. 管面上のΔTには以上の方法による時間差の測定結果が表示されています。



（A） ALTモード　　（B） B掃引モード

図4－8　遅延掃引による時間差測定

8940388A

以上の測定方法は単現象を例に説明しましたが、２現象を利用すれば時間関係をもった２つの異なる波形間の時間差を同様な方法によって測定することができます。

２現象の場合、Ａ掃引波形上に現われる輝度変調部分は各チャンネルに１ケ所づつ、又遅延掃引波形も各チャンネルに対して１つづつ表示されます。

※測定する２つの信号の繰り返し率が異なる場合にはトリガ信号源に注意して下さい。通常はより繰り返し率の遅い信号をトリガ信号源として使用します。

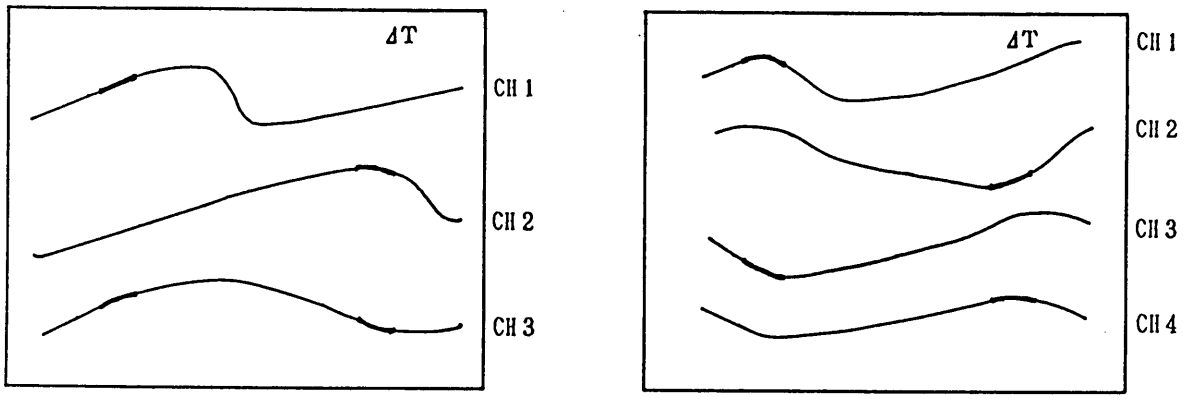
３現象以上の多現象の場合には以下のようになります。

HORIZ MODE㊱がALTモードの場合、Ａ掃引波形上の輝度変調部分は

３現象の場合、VERT MODE㊴のより左側のチャンネルの２現象にそれぞれ１ケ所と、残り１現象には２ケ所、例えばCH１とCH２にそれぞれ１ケ所と、CH３に２ケ所現われます。(図４－９（Ａ)参照)

又、４現象の場合には各チャンネルに１ケ所ずつ現われます。

更に、ADDを加えた５現象時には、ADD波形上には２ケ所輝度変調部分が現われます。(図４－９（Ｂ)参照)



（Ａ） ３現象　　（Ｂ） ４現象

図４－９　多現象遅延掃引

以上のように多現象の場合、CH１、CH２、CH３、CH４、ADDの優先順位で偶数現象のときは優先度の高い順に２つのチャンネルの組み合せでチャンネル間の時間差を奇数現象のときは最も優先度の低いチャンネルの２点間の時間差を測定することができます。

但し、VERT MODE㊴がCHOPモード、又はTRIG SOURCE㉔がＶ－MODEで復数のチャンネルのLEDが点灯し、オルタネートトリガ状態となっているときは、すべてのチャンネル共、遅延準備波形内に２ケ所の輝度変調部分が現われ、チャンネル内の２点間の時間差を測定することができます。

5. ストレージモード (COM7101A, COM7061A)

5.1 ストレージ動作

COM7101A, COM7061A では、STORAGE MODE ㊶ を押すことによりストレージモードとして動作します。ここではストレージモードにおける各機能について説明します。

(1) VERT MODE

管面に表示するチャンネルはリアルモードと同様に VERT MODE ㊴ により選択することができますが、ストレージモードでは ADD は選択できません。また TRIG SOURCE ㉔ でＶ－MODE を選択するとリアルモードと同様にオルタネートトリガとなります。

ストレージモードでは ALT および CHOP は以下のように動作します。

ALT は VERT MODE ㊴ で選択された各チャンネルを交互に取り込みます。CHOP では選択できるチャンネルが CH１と CH２に限定されますが、両チャンネルを同時に取り込むことが可能です。CHOP で３現象、４現象および CH３, CH４の２現象を選択した場合は自動的に ALT になります。

(2) HORIZ MODE

HORIZ MODE ㊱ で単一時間軸モード（A掃引）と遅延掃引モード（ALT, B掃引）を選択することができます。

A掃引は、５s/DIV～20ns/DIV (COM7061A は 50ns/DIV) の全レンジでストレージ動作を行います。このとき、５s/DIV～0.1s/DIV ではロールモード、１μs/DIV (COM7101A で CHOP のときおよび COM7061A では２μs/DIV) 以上ではリピートモードになります。

ストレージモードにおける遅延掃引モードは 50ms/DIV～20ns/DIV (COM7061A は 50ns/DIV) において動作します。またB掃引モードのとき、B TRIG を押すと同期遅延モードになります。遅延掃引モードについては 5.6 遅延掃引を参照ください。

遅延掃引モードでA TIME/DIV が 0.1s/DIV 以下になると自動的にA掃引のロールモードになります。

(3) リピートモード

リピートモードのレンジでは、等価時間サンプリングにより波形の取り込みを行います。等価時間サンプリング方式は管面に表示する波形を複数回に分けてサンプリングします。このため、実時間サンプリングによる最高実効ストレージ周波数よりも高い周波数の繰り返し波形を取り込むことができます。COM7XX1A シリーズでは、実時間サンプリングの最高サンプルレートは 50Msample/sec (COM7101A の CHOP, および COM7061A では 20Msample/sec) ですから、1μs/DIV (COM7101A の CHOP および COM7061A では2μs/DIV) 以上のレンジに等価時間サンプリングを採用することにより、繰り返し波形に対して 100Msample/sec から 5Gsample/sec (COM7061A では2Gsample) で取り込むことと等価になります。

なお、等価時間サンプリングではランダム方式を採用しているため、リピートモードでもプリトリガ機能は動作し、実時間サンプリング同様トリガ以前の現象を観測することができます。

リピートモードでは、表示する波形を複数回のサンプリングで取り込みます。従って、取り込み可能な波形は繰り返し波形に限られます。

(4) ロールモード

ロールモードはゆっくり変化する信号や、繰り返し率の低い信号を連続的に観測することができるモードです。取り込まれた最新のデータは常に管面の右端に表示され、新しいデータが取り込まれる毎に古いデータは左へ流れて行きます。

通常トリガをかけて繰り返し率の低い信号を観測する場合、トリガされてから全ワードを書き込むまでにかなりの時間を要し、表示波形が変更されるまで波形の変化がわかりません。ゆえに、トリガの設定条件を選択するにも困難を要します。ロールモードの場合、トリガに関係なく常に波形は流れ続け、必要な波形が表示された場合 PAUSE ㊹ を押すことにより即座に波形の表示取り込みを停止することができます。

ロールモードは掃引時間を5～0.1s/DIV に設定することで自動的に選択されます。ただし多現象 ALT モードでは自動的にロールモードは解除されます。

本器のロールモードは MODE ㉓ の設定により以下のような使い分けをすることができます。

<table>
<tr><td colspan="2">MODE</td><td>ROLL MODE</td></tr>
<tr><td colspan="2">AUTO</td><td rowspan="2">トリガに関係なく常に波形は流れ続け、波形の連続変化を観測する場合に適しています。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">NORM</td><td>VIEW TIME
OFF</td></tr>
<tr><td>VIEW TIME
ON</td><td>入力信号がトリガ条件を満たし TRIG POINT ㊽ で設定した位置にトリガ点が来るまで流れ VIEW TIME ㊼ を設定した時間だけ静止し再び流れます。</td></tr>
<tr><td colspan="2">SINGL</td><td>入力信号がトリガ条件を満たし、TRIG POINT ㊽ で設定した位置にトリガ点がくるまで流れ静止します。</td></tr>
</table>

表５.１

ロールモードにおける単掃引モードで、RESET 動作は 10 DIV 分のホールドオフ期間(トリガを禁止してロールを行なう)後終了します。
RESETが終了するとREADY LEDが点灯し、以後入力されるトリガ信号が有効であることを知らせます。
トリガがかかると TRIG LED ㉙ が点灯し、波形上のトリガ点が TRIG POINT ㊽ で設定された位置に来るまでロール動作を行ない停止します。

ロールモードにおける NORMモードで、VIEW TIMEが設定されている場合は、VIEW TIME 終了後再びロール動作を開始しても、最初の 10 DIV は HOLD OFF 期間となり、その後のトリガ信号が有効となります。
HOLD OFF 期間中はトリガ信号があっても TRIG LED ㉙ は点灯しません。

HOLD OFF 期間を設けることにより、ロールモードでプリトリガ機能を使用してもトリガ点以前の波形が正しく表示されます。 図５－１は単掃引動作を例にこの様子を示したものです。

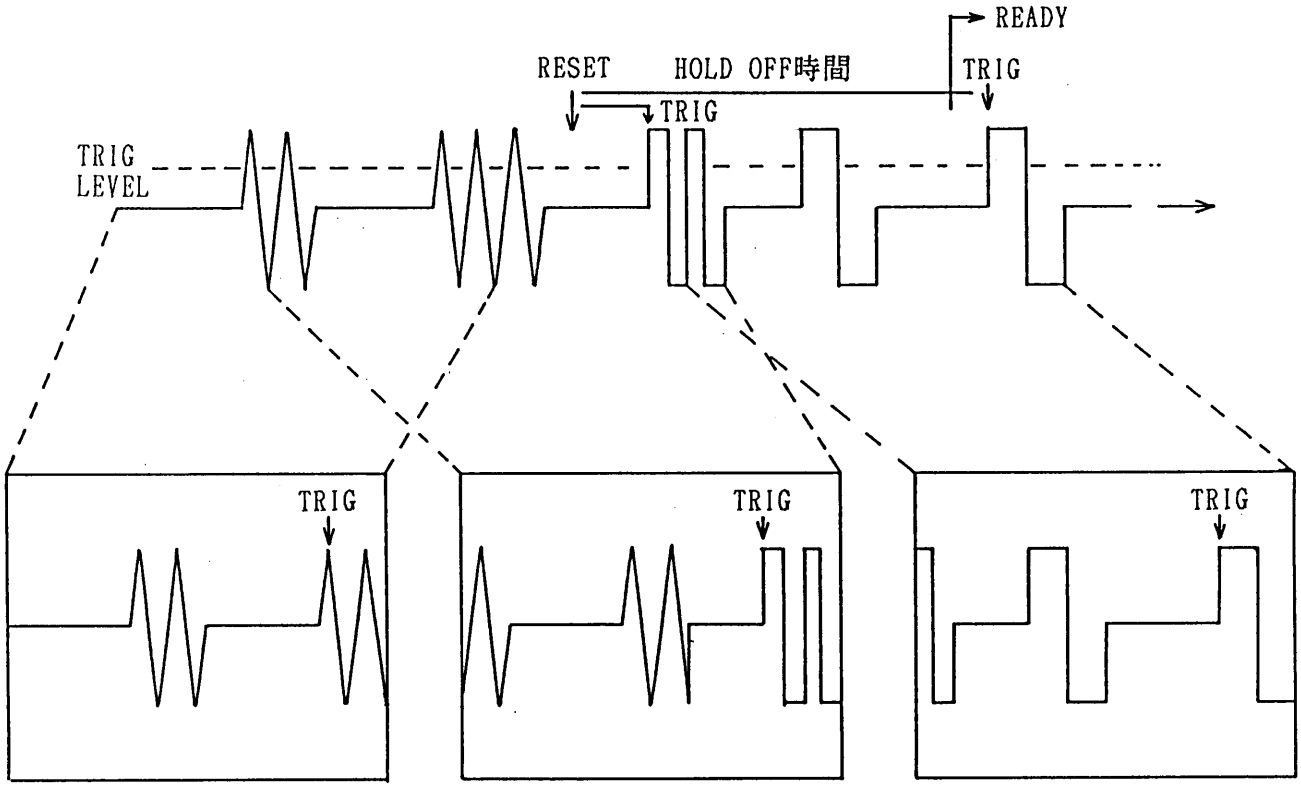


図５－１　ロールモードにおける単掃引動作

ロールモードで、トリガ信号があってもTRIG LED㉙が一時的に消えることがあります。又、ロールモードのSINGLEモードで掃引が終了する以前にTRIG LED㉙とREADY LEDが消えたり、一度消えた後、再度点灯し掃引終了後に消えることがあります。このような場合でも、ロール動作を開始したときのトリガ信号は有効ですので取り込んだ波形に異常はありません。

(5)　時間軸拡大と補間モード

PAUSE ㊹ によって波形の取り込みを停止した状態では、管面に表示している波形を時間軸方向に拡大することができます。拡大する位置は管面上に MAG↓ 記号で表示され、 TRIG POINT ㊽ により１DIV おきに設定することができます。次に TIME/DIV を設定することにより MAG↓ の点を中心に１倍から100倍まで拡大表示することができます。

波形を拡大表示した場合、表示されている波形中のサンプリングポイント数が減少します。本器では、このサンプリングポイント間のデータを自動的に補間し表示しています。これが補間機能です。

補間機能は、RESPONSE ㊿ によりパルス補間とサイン補間の二種類を選択することができます。

パルス補間はサンプリングポイント間を直線で結びます。一周期に10サンプリングポイント以上のデータがあれば正弦波の場合ほぼ元の波形を再現できます。この手法は方形波等のパルス状の波形を再現するのに適していますが、波形のピークがサンプリングされない場合、パルス補間によって表示される波形は元の波形とは異なります。

サイン補間は正弦波を再現するのに適しており、一周期に 3.5 サンプリングポイント以上あればほぼ元の波形を再現できます。

(6) ストレージモードにおける単掃引モード

ストレージモードにおいて単掃引モードで取り込んだ波形データは、PAUSE 状態にしないと TIME/DIV SW ⑯ を動かした場合に全てクリアされ、輝線が POSITION の位置に表示されます。

- リピートモード領域では、掃引時間がいかなるレンジに設定されていても、単掃引動作においては、単現象または ALT のとき２μs/DIV（２現象 CHOP または、COM 7061A のとき５μs/DIV）で捕らえた波形を補間し、拡大して表示します。

例えば、単現象にて 0.1μs/DIV レンジで単掃引動作させた場合、管面に表示される波形はすでに20倍されています。

$$2\,\mu s/DIV \;/\; 0.1\,\mu s/DIV \;=\; 20倍$$

よって COM7101A の場合、拡大は 20ns/DIV のレンジまでしか動作しません。

COM7101A の場合、２現象で CHOP のときの 20ns/DIV における単掃引動作はできません。

- 多現象 ALT 表示における単掃引モード

VERT MODE ㊴ が多現象 ALT モードの場合、１回目の掃引では１番優先順位の高いチャンネルが波形データの取り込みを行い、次の掃引で２番目の順位のチャンネルが波形データの取り込みを行います。(VERT MODE ㊴ の優先順位はストレージモードの場合 CH１，CH２，CH３，CH４の順に番号の若いチャンネルが順位が高いことになります。)

しかし、設定された全チャンネルが波形データの取り込みを終了する以前に HORIZ MODE ㊱ のＡ，ALT 又はＢを操作した場合、又は TIME/DIV を操作した場合、それまで波形データを取り込んだチャンネルも含め全チャンネルとも管面表示はクリアーされ各チャンネルの POSITION の位置に輝線が表示されます。

8940044A

全チャンネルが取り込みを終了する途中で PAUSE を設定した場合 TIME/DIV による拡大表示は可能となりますが、PAUSE を解除した場合次のリセット動作から波形データを取り込むチャンネルは再度、優先順位の高いチャンネルからとなります。

MODE ㉓ が NORM から SINGL に切換わったときも上記と同様に全チャンネルは各チャンネルの POSITION の位置に輝線が表示され、それまで取り込まれていた波形データはクリアーされます。PAUSE による波形データの保持はできますが、PAUSE 状態では NORM から SINGL へ移行することはできません。

(7) エンベロープモード

エンベロープモードはサンプリングクロック間の最大値、最小値をデータとして保持し、その間を直線で結び表示するため、通常の取り込みモードではストレージできないサンプリングクロック間に発生する幅の狭いパルス（グリッチ等）や入力信号の周波数がサンプリング周波数の 1/2 よりも高くなった時に生じるエイリアシング現象を識別することができます。

エイリアシングとはナイキストのサンプリング定理により、入力周波数がサンプリング周波数の 1/2 以上になったときに発生する現象をいいます。例えば入力波形が正弦波の場合、入力周波数がサンプリング周波数の整数倍近くになると管面にはきれいな正弦波が現れ、あたかも正常にストレージされたかのように観測されます。又、デジタル機器などの回路解析ではグリッチを検出するのが重要なファクターになることがありますが、グリッチは高速でなかなか捕らえるのも困難です。

以上のような場合にもエンベロープモードは有効な働きをします。

(8) VIEW TIME

通常の状態では、波形取り込みが終了した直後に管面の表示波形を書き換え、この動作を繰り返します。このとき表示波形を長時間観測するには PAUSE ㊹ で取り込みを停止させることにより可能ですが、VIEW TIME ㊼ を設定すると、表示波形の書き換え後次の取り込みまで停止期間が設けられ、この時間分だけ表示時間を延長することができます。

VIEW TIME 時間は約１秒、３秒、10秒の三段階に設定できます。
設定は、VIEW TIME ㊼ を押すごとに１秒 → ３秒 → 10秒 → OFF → １秒 → を繰り返します。

ロールモードで MODE ㉓ が NORM のとき VIEW TIME を設定するとトリガ信号によりロール動作を停止し、設定時間後再びロール動作を開始します。

VIEW TIME は単掃引モードのとき、リピートモードのとき、およびロールモードで MODE ㉓ が AUTO の時には動作しません。

(9) PAUSE

PAUSE ㊹ は波形の取り込み表示を一時停止する場合に使用します。 管面には PAUSE の文字が表示され PAUSE 状態であることを知らせます。再度押すと PAUSE 状態は解除されます。PAUSE 状態では TIME/DIV のスイッチにより水平方向に６ステップ最大100倍まで拡大することができます。

PAUSE 状態では

RESPONSE	㊿
MAG POINT	㊽
REF MEMORY	㊻
SAVE	㊺
CURSOR SW	㉛（A掃引モード時のみ）
Y POSITION	㉟ ㊲ ㊳ ㊵
H POSITION	⑳
A, B TIME/DIV	⑯
ブラウン管関係	

以外のスイッチ類はロック状態となり操作できません。

(10) REF MEMORY, SAVE

COM7XX1A シリーズは、通常管面に表示されているディスプレイメモリの他に４つのリファレンスメモリを備えています。このメモリはバックアップされており電源スイッチが切られてもデータは保持されています。

このリファレンスメモリはリファレンス波形と取り込み波形の比較をする場合などに使用します。例えば製造部門の調整ラインなどでリファレンスメモリに調整完了時の波形データを記憶し、取り込みデータと比較しながら調整を行うことも可能です。

リファレンスメモリのデータはセレクトスイッチ ㊻ の設定により管面に表示させることができます。

ディスプレイメモリのデータをリファレンスメモリへ書き込むには PAUSE ㊹ で波形の取り込みを一時停止させ、セレクトスイッチ ㊻ で書き込みたいリファレンスメモリを選択し SAVE ㊺ を押すことにより実行されます。

また、このリファレンスメモリには GPIB により外部よりデータを書き込み、および読み出しが可能です。

リファレンスメモリの選択は、VERT MODE ㊴ で選択されるチャンネル数により次のように変化します。

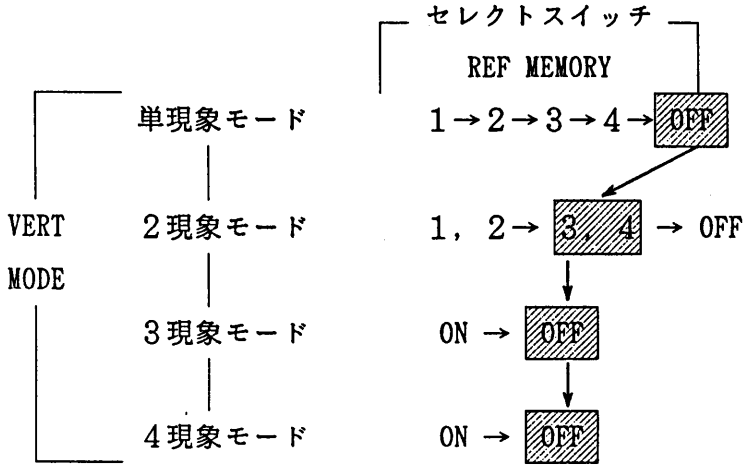
単現象モード　セレクトスイッチ ㊻ で１～４のメモリのうち任意の１つを選択し、４波形まで記憶させることができます。セレクトスイッチ ㊻ は押すごとに１－２－３－４－OFF－１－の順で繰り返します。

２現象モード　１と２、または３と４同時の２つの組合せを選択することができ、１つのチャンネルにつき２波形まで記憶させることができます。奇数番号のメモリには VERT MODE ㊴ により左側のチャンネルが割り当てられます。
セレクトスイッチ ㊻ は押すごとに１，２－３，４－OFF－１，２－の順で繰り返します。

３現象モード　VERT MODE ㊴ で選択されたチャンネルと同じ番号のメモリが動作し、等しい番号のチャンネルが対応します。
セレクト ㊻ を押すごとに ON－OFF を繰り返します。

４現象モード　全てのメモリが同時に ON となり、等しい番号のチャンネルとメモリが対応します。
セレクト ㊻ は押すごとに ON－OFF を繰り返します。

セレクトスイッチ ㊻ は上記の各モードごとに独立して設定されます。
リファレンスメモリ OFF の状態も各モードごとに設定されますので、全モードでリファレンスメモリを使用しないときは、各モードごとに OFF を設定して下さい。
下記の例では、２現象モードのみリファレンスメモリ３，４が選択されています。この場合、VERT MODE ㊴ の設定を変更すると２現象モードのときリファレンスメモリが表示されます。



8940477A

5.2　実効ストレージ周波数と周波数帯域幅

デジタルオシロスコープの周波数特性は、実効ストレージ周波数と周波数帯域幅によって表されます。

通常ストレージできる正弦波入力信号の最大周波数は、サンプルレートと波形取り込み後の表示波形の処理に大きく依存します。このストレージできる正弦波の最大入力周波数のことを実効ストレージ周波数といいます。

サンプルレートは TIME/DIV ⑯ の設定により決まります。COM7XX1A シリーズの水平軸分解能は10ビットで１DIV 当り100ポイントのデータにより表示波形を構成しています。

例えば１ms/DIV のレンジにおいてはサンプル周期は 10μs となりサンプルレートは 100kHz となります。

サンプルレート＝１DIV あたりのサンプルポイント／ TIME/DIV

サイン補間を用いて波形を表示した場合、取り込んだ正弦波の１周期に最低3.5ポイントのデータがあればほぼ元の正弦波を再現することができます。従ってサンプルレート 100kHz でデータを取り込んだ場合再現可能な周波数は 100kHz/3.5ポイントで、28kHz となります。サイン補間を用いた場合の実効ストレージ周波数は、次の式で表せます。

実効ストレージ周波数＝サンプルレート／3.5（サイン補間のとき）

従って、取り込む波形が実効ストレージ周波数以上の周波数成分を含まない場合、ほぼ元の波形を再現することができます。

また、パルス補間を用いて波形を表示した場合、取り込んだ正弦波の一周期に最低10ポイントのデータがあればほぼ元の正弦波を再現することができます。

パルス補間を用いた場合の実効ストレージ周波数は次の式で表せます。

実効ストレージ周波数＝サンプルレート／10（パルス補間のとき）

周波数帯域幅は、サンプルレートに関係なくどのレンジでも一定の値になります。リピートモード、特に 0.2μs/DIV 以上のレンジにおいては、計算上では 200MHz 以上の実効ストレージ周波数を有していることになりますが、周波数帯域幅の制限を受け COM7101A では 100MHz －３dB、COM7061A では 60MHz －３dB となります。

TIME/DIV	サンプルレート Sample/SEC	実効ストレージ周波数 Hz 注1	掃引モード ALT/B	掃引モード A	ストレージモード	VIWE TIME	補間 サイン	補間 パルス	備考
5 s	20s	8			ロ 注2	注3			注1. 実効ストレージ周波数 : F
2	50	20			ー				(サイン補間時)
1	100	40			ル				$F = \frac{\text{サンプルレート}}{3.5}$ (Hz)
0.5	200	80			モ				単現象又は多現象 ALT 時、
0.2	500	200			ー				および2μS/DIV 以上のレン
0.1	1k	400			ド				ジにおける単掃引時
50 ms	2k 実	800							F : max 20MHz
20	5k 時	2k							2現象CHOP時又は5μS/DIV以
10	10k 間	4k			エ				上のレンジにおける単掃引時
5	20k サ	8k			ン				F : max 8MHz
2	50k ン	20k			ベ				注2. ロールモード
1	100k プ	40k			ロ				単現象又は2現象 CHOP 時動
0.5	200k リ	80k			ー				作可能、多現象時 ALT 時に
0.2	500k ン	200k			プ				は自動的にロールモードは解
0.1	1M グ	400k			モ				除されます。
50 μs	2M	800k			ー				注3. VIEW TIME
20	5M	2M			ド				5～0.1s/DIV のレンジ内に
10	10M	4M							おいてロールモードの場合
5	20M	8M							MODE ㉓ が AUTO では VIWE
2	50M CHOP	20M CHOP			CHOP	CHOP			TIME は動作しません。
1	100M 等								単掃引モード、リピートモー
0.5	200M 価				単掃引の				ドではいかなるレンジにおい
0.2	500M サ	100MHz			とき補間				ても動作しません。
0.1	1G ンリ	－3dB			拡大表示				注4. 繰り返し信号
50 ns	2G プン	注4							
20	5G グ								

表5.2 COM7101A ストレージモード

TIME/DIV	サンプルレート Sample/SEC	実効ストレージ周波数 Hz 注1	掃引モード ALT/B	掃引モード A	ストレージモード	VIWE TIME	補間 サイン	補間 パルス	備考
5 s	20s	8			ロール 注2	注3			注1. 実効ストレージ周波数 : F（サイン補間時）
2	50	20			ロール				$F = \frac{\text{サンプルレート}}{3.5}$ (Hz)
1	100	40			ロール				5μS/DIV 以上のレンジにおける単掃引時
0.5	200	80			ロール				F : max 8MHz
0.2	500	200			ロール				
0.1	1k	400			ロール				注2. ロールモード
50 ms	2k 実	800			エンベロープモード				単現象又は2現象 CHOP 時動作可能、多現象時 ALT 時には自動的にロールモードは解除されます。
20	5k 時	2k			エンベロープモード				
10	10k 間	4k			エンベロープモード				
5	20k サ	8k			エンベロープモード				
2	50k ン	20k			エンベロープモード				
1	100k プ	40k			エンベロープモード				
0.5	200k リ	80k			エンベロープモード				
0.2	500k ン	200k			エンベロープモード				
0.1	1M グ	400k			エンベロープモード				
50 μs	2M	800k			エンベロープモード				
20	5M	2M			エンベロープモード				
10	10M	4M			エンベロープモード				
5	20M	8M							注3. VIEW TIME
2	50M 等サ				単掃引のとき補間拡大表示				5～0.1s/DIV のレンジ内においてロールモードの場合 MODE ㉓ が AUTO では VIWE TIME は動作しません。
1	100M 価ン				単掃引のとき補間拡大表示				単掃引モード、リピートモードではいかなるレンジにおいても動作しません。
0.5	200M プ				単掃引のとき補間拡大表示				
0.2	500M リ	60MHz			単掃引のとき補間拡大表示				
0.1	1G ン	−3dB			単掃引のとき補間拡大表示				注4. 繰り返し信号
50 ns	2G グ	注4			単掃引のとき補間拡大表示				

表5.3 COM7061A ストレージモード

5.3 カーソルによる⊿T、1/⊿T、⊿Vの測定

ストレージ・モード時、HORIZ MODE ㊱がA掃引の時はリアルモードと同様にカーソルにより⊿T、1/⊿T、⊿Vを測定することができますが、ALT 及びB掃引の時は測定できません。

又ストレージ・モードでは電圧比（RATIO)、時間比（RATIO)、位相（PHASE）は測定できません。

5.4 DVM 測定及びカウンタ測定

ストレージモード時は、DVM による電圧測定とカウンタによる周波数測定は行なえません。必要な場合は MODE ㊶ を REAL にしてご使用下さい。

5.5 遅延掃引

COM7xx1A シリーズはストレージモードにおいてもリアルモードと同様にB掃引による遅延拡大を行なうことができます。

HORIZ MODE ㊱を ALT にすると、リアルモードと異なり、輝度変調された遅延準備波形と遅延B掃引のかわりにトリガポイントが管面左端(0DIV)に変更されたA掃引が表示されます。

管面上部にはA掃引時の TRIG POINT 表示 TRIG↓ にかわって拡大開始点を示す DLY↓ 表示があらわれますから、リードアウトコントロール㉝を使用して、拡大したい部分の開始点に合わせます。

次に HORIZ MODE ㊱をBにすると管面にはB掃引時間による遅延波形が表示されます。

なお、ALT 及びB掃引は5～0.1s/DIV レンジでは使用できません。

B掃引時、B TRIG スイッチによる同期遅延が可能です。ALT 時には、B TRIGは動作しません。

5.6 ペンアウト

COM7xx1A シリーズは背面出力端子より、管面表示中のリファレンスメモリの波形を外部ペン・レコーダに出力することができます。PEN Y OUT ㊼、PEN X OUT ㊻、及び SYNC OUT ㊺ をそれぞれX－Yレコーダの Y INPUT、X INPUT 及び PEN UP/DOWN 端子に接続します。X、Y OUTはそれぞれ管面1DIV 当たり 100mV、SYNC OUT は TTL レベルの出力となっています。

PAUSE 状態で2nd FUNCTION KEY ㊸ と共に HORIZ MODE ㊱ のX－Yを押すと、ペンは波形開始点に移動します。数秒後 SYNC OUT 信号によりペンが DOWN すると同時に管面波形を描き始めます。この時管面上ではX－Yレコーダ上と同様に波形をトレースします。又Y軸方向の振幅に応じてX軸方向のスピードが変化しますので、ほとんどすべてのX－Yレコーダに対応することができます。

波形終了点までペンが移動すると SYNC OUT 信号によりペンは UP し数秒間停止し、その後、書き始めの点に移動し、PEN OUT モードから抜け出し PAUSE 状態になります。(複数のリファレンスメモリが表示されている時は、上記のシーケンスが繰り返し行なわれ、すべてのリファレンス波形を書きおえたのち PEN OUT モードから抜け出します。

PEN OUT モードから途中で抜けだすには GPIB ㊸ の LOCAL(2nd)スイッチを押すと、PAUSE 状態となります。

6. GPIB インターフェース

6.1 概　説

この項では、複数の計測器やコントローラを接続するインターフェースの国際規格である GPIB (IEEE 488－1978)と COM7XXXA シリーズを接続するためのインターフェースについて説明します。

この機能により本器のパネル設定をリモート・コントロールしたり、他の計測器やコンピュータにデータ転送をすることができるようになります。

以下に主な機能を示します。

1） パネル・コントロール -------- パネルのキーを押すのと同様な操作を外部のコントローラ等からできます。

2） ステップ・コントロール ------ 本器内部のステップ・メモリーにパネルの設定を 100種類記憶でき、"STEP" コマンドにより任意の設定にパネルを瞬時にセットすることができます。

3） 測定データの読み取り -------- ストレージした波形データ、DVM・カーソルによる測定結果等をコントローラに転送することができます。

4） 波形データの書き込み -------- ホスト・コンピュータ等から波形データをリファレンス・メモリーに書き込むことができます。

5） GPIB プロッタへの ---------- ストレージモードにおいて、管面のデータを
ダイレクトコピー　　GPIB プロッタ(HP－GL 対応)へコントローラなしで直接出力することができます。

GPIB は GENERAL PURPOSE INTERFACE BUS の略で複数の異なったメーカー、または機能の計測器を統一した仕様のインターフェースバスで相互に接続するためのインターフェース規格です。

信号はビットパラレル(８ビット)、バイトシリアルの双方向バスで転送され、データは、三線ハンドシェイクで転送されます。

また、計測器間は、共通の信号線上に並列に接続されます。

バス上に接続された装置は各々がトーカ、リスナ、コントローラのうちの１つ、または複数の機能をもつことができます。

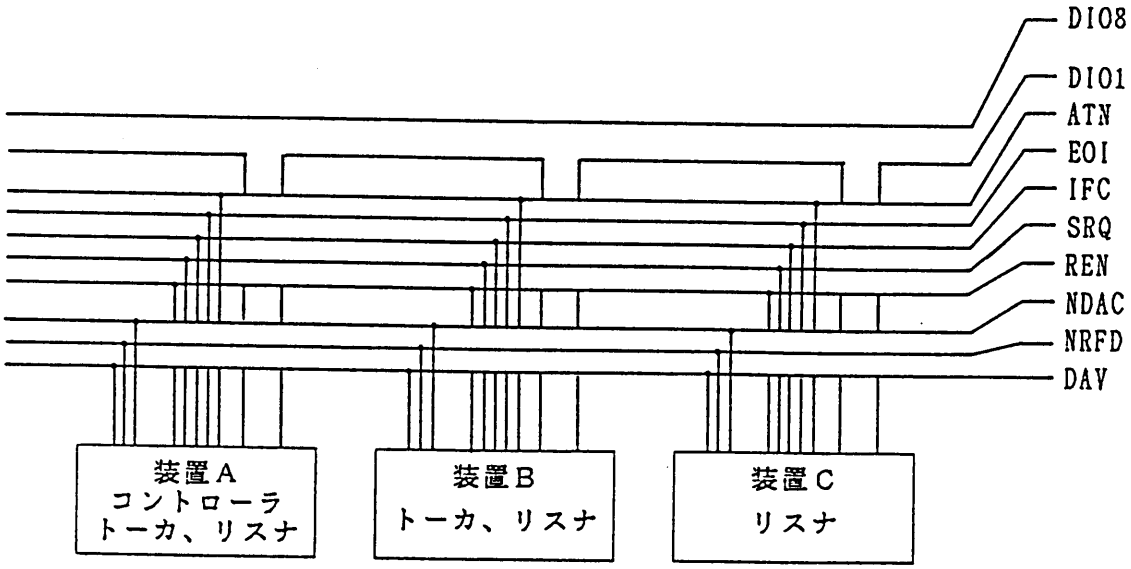
データは、トーカに指定されている１つの装置から１つ以上のリスナに指定されている装置へ転送されます。また、コントローラは、バス上に接続された装置のデータの送受信の指定とインターフェースの管理を行ないます。

バスは、８本のデータライン、３本のハンドシェイクライン、５本のバス管理ラインの合計 16本と、グランドラインから構成されます。

下図で、データラインは D101～D108 です。

ハンドシェイクラインは、NDAC, NRFD, DAV の３本です。

バス管理ラインは、ATN, EOI, IFC, SRQ, REN の５本です。



6.2 GPIB 仕様

6.2.1 準拠規格

ANSI/IEEE 488－1978

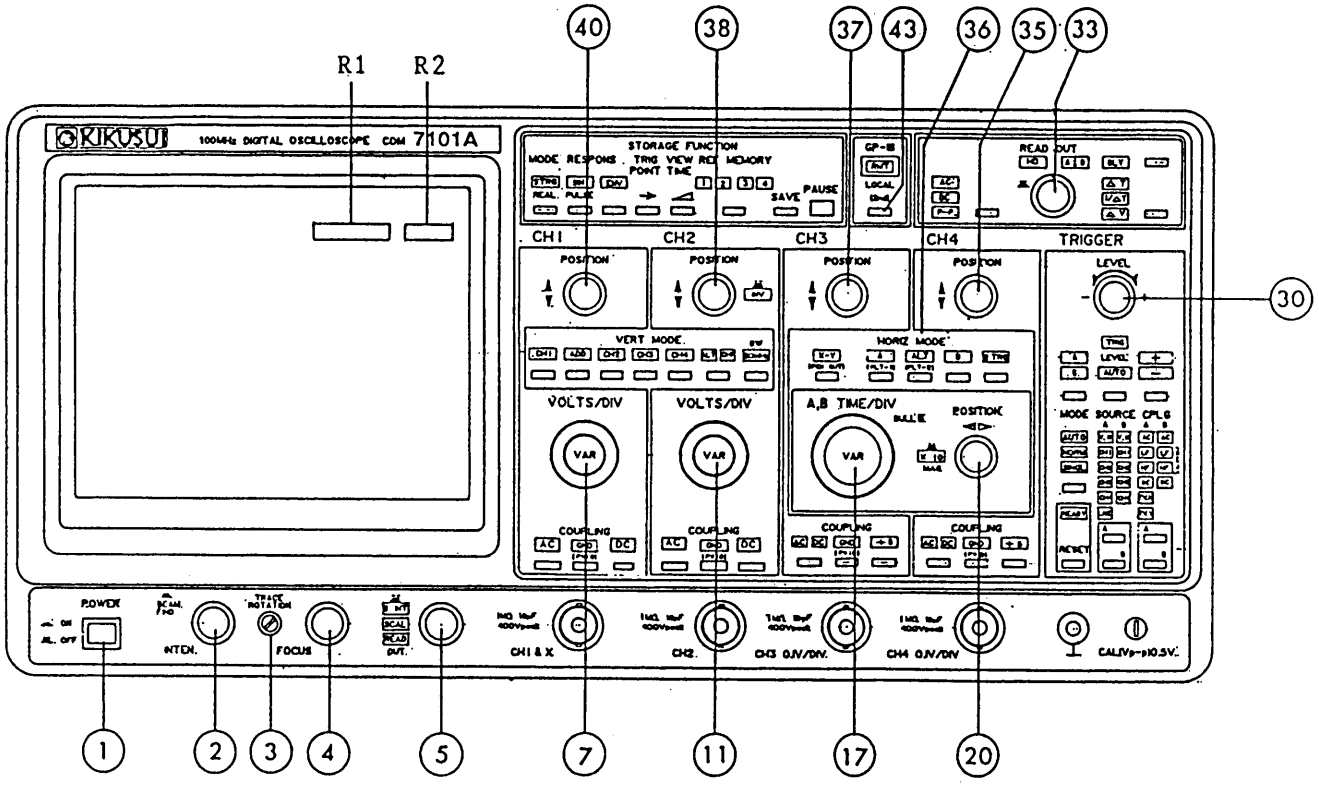
6.2.2 インターフェース機能

コード	機　　能
SH1	SH の全機能を有する
AH1	AH の全機能を有する
T5	基本的トーカ機能、シリアル・ポール、トーク・オンリー機能、リスナ指定によるトーカ解除を有する
L3	基本的リスナ機能、リスン・オンリー機能 トーカ指定によるリスナ解除機能を有する
SR1	サービス要求機能を有する
RL1	リモート／ローカル切換え機能を有する
PP0	パラレル・ポール機能なし
DC1	デバイス・クリア機能を有する
DT0	デバイス・トリガ機能なし
C0	コントローラ機能なし

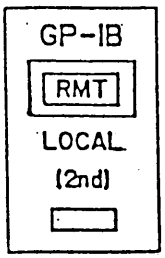
6.3 使 用 法

6.3.1 リモート状態とローカル状態

1） 前面パネル及びリモート初期状態



LOCAL SW -------- ㊸
(2nd FUNCTION KEY)



このスイッチは本器をリモート状態からローカル状態に移します。

本器は GPIB を介して外部のコントローラによってリモート状態に設定されると、パネルのキーは下記の表に示すもの以外は動作しなくなります。

この時、本器をローカル状態に移してパネルのキーを有効にするには、このキースイッチを押します。但し、本器が LLO（ローカル・ロックアウト)状態に指定されているときはこのキーは動作せず、図中（6－3頁）のＲ１に“LOCK OUT”と表示します。

RMT の LED はリモート状態で点灯し、ローカル状態で消灯します。

キーまたはボリウム名	ローカル時と動作が異なる場合の動作
POWER ①	注 : 1
INTEN ②	GPIB によりオフセットを加えられます
TRACE ROTATION ③	
FOCUS ④	
B INT, SCAL ⑤ READ OUT	SCAL 及び READ OUT は GPIB により ON/OFF ができます
VARIABLE ⑦⑪ 〃 ⑰	
POSITION ⑳ 〃 ㉟㊲㊳㊵	GPIB によりオフセットを加えられます。 この時 各つまみは微調となります。
LEVEL ㉚	〃
リード・アウト・コントロール ㉝	〃

注 : 1　バス上に複数の装置が接続されている場合、使わない装置があってもその装置の電源は切らないで下さい。

本器はローカル状態からリモート状態に移った時下記に示す設定となります。
但し表に示す項目以外はローカル状態のままです。

項　　目	初　期　状　態
INTEN	0 （センター）
各POSITION	〃
A・B LEVEL	〃
A・B SEPARATION	〃
カーソル	移動コマンド実行後 0 （センター）
EOI	ON
SRQ	ON
WAVE CODE	BINARY
START	0
END	7

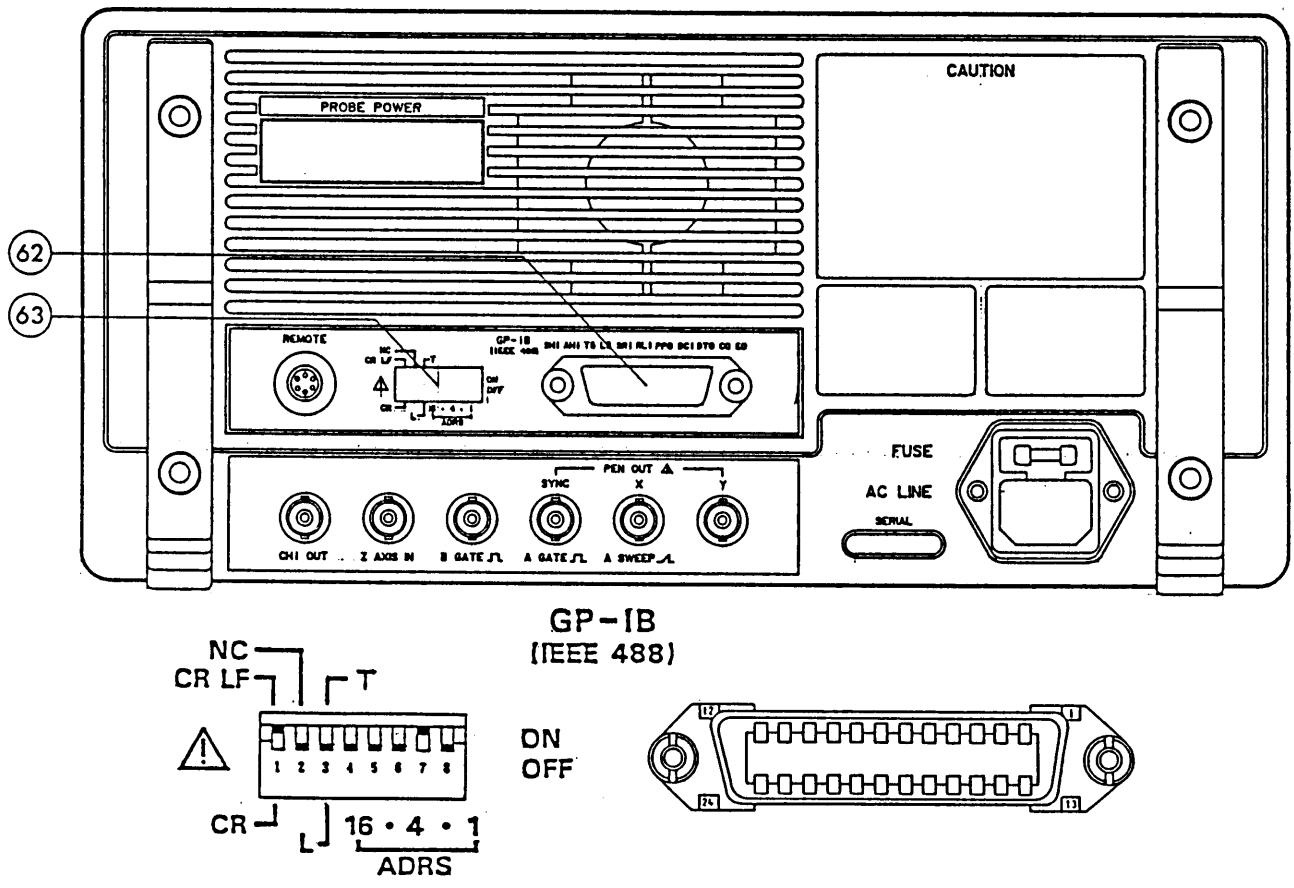
HORIZ MODE ------ ㊱ (PLT 1), (PLT 2)

ストレージ・モード時に2nd ファンクションキー㊸と同時に押すことにより、図中（6－3頁）R2に“PLOT OUT”と表示し GPIB プロッタへ出力します。
但し本器の GPIB スイッチの設定がトーク・オンリー・モードで、GPIB プロッタのアドレスがリスン・オンリー・モードの場合のみ動作します。

2nd ＋ “A” ： 管面の2倍のスケール出力します。
(PLT 1)

2nd ＋ “ALT” ： 管面と同じスケールで出力します。
(PLT 2)

2） 背面パネル及びアドレス、デリミタの設定



GPIB コネクタ ---- ㊷ GPIB ケーブルを接続する 24ピンのコネクタです。
＜注＞ピギーバック・コネクタにより、1ケ所で積み重ねて使うときは、3つまでにして下さい。

GPIB スイッチ ---- ㊸ 本器のアドレス(MLA, MTA)とデリミタの設定を行なうスイッチです。

o　アドレスの設定

アドレスの設定は、ディップ・スイッチの右側5個または6個の組合せで決めます。

・ノーマル・アドレス(0－30)

ディップ・スイッチのうち ADRS 設定には、16・4・1と数字が書かれています。この数字は 16 8 4 2 1を省略したものです。アドレスを設定する場合 ADRS のビットを ON すると、その数字が加算されます。また全部 OFF になっている場合アドレスは0となります。例えばアドレスを 19 に設定したい場合には、

19＝16＋2＋1　より

16、・(2の省略)、1と書かれているスイッチを ON にします。

＜注＞　工場出荷時にアドレスは、2に設定されています。

・トーク・オンリー

ADRS 設定部をすべて ON にし、スイッチ3(T－L)を ON します。

＜注＞　この場合本器は、トーカに固定されますのでリモートコントロールは行えなくなります。

また、バスラインに接続されている相手側の GPIB プロッタのアドレス設定をリスン・オンリーにして下さい。

・リスン・オンリー

ADRS 設定部をすべて ON にし、スイッチ3(T－L)を OFF します。

＜注＞　この場合本器は、リスナに固定されますので測定値、波形データ等の読み出しは行えなくなります。

○ デリミタの設定

本器は、データのデリミタとして、以下の５種類が選べます。

① EOI

② CR

③ CR＋EOI　　CR : Carriage Return

④ CR＋LF　　LF : Line Feed

⑤ CR＋LF＋EOI　　EOI : End or Identify

デリミタの設定は、GPIB スイッチ ㊸ 及び "EOI"コマンドにより設定します。(下表参照)

EOI は一旦ローカル状態になると "ON" 状態となります。

また、バイナリ・データの転送時には、ここで設定した内容には関係なくEOIのみとなります。

デリミタ	GPIB スイッチ ㊸	"EOI"コマンド
EOI	どちらでも良い	ONLY
CR	CR	OFF
CR＋EOI	CR	ON
CR＋LF	CR＋LF	OFF
CR＋LF＋EOI	CR＋LF	ON

但し、デリミタが "EOI ONLY" 以外の時でも EOI が入力されると、ハンド・シェイクは終了します。

＜注＞○工場出荷時にデリミタは CR LF に設定されています。

○LF のみをデリミタとすることはできません。

○バイナリ・データ・ブロックの転送時には、ここで設定した内容とは関係なく、EOI のみとなります。

※ GPIB スイッチに関する注意

○このディップ・スイッチによる設定は、電源 ON 時１回だけ読み込まれます。従って動作中に設定を変更しても、アドレス、デリミタは変更されません。変更したいときは一旦電源を OFF し設定を変えてから再び電源を ON して下さい。

○その他は IEEE 488－1978 規格に準じてご使用下さい。

3） デバイスの機能

○ コマンド及びデータの転送

① パネルのコントロール

② 設定値の読み取り

③ カーソル・DVM・カウンターによる測定値の読み取り

④ 波形データの読み取り書き込み

① パネルのコントロール

本器の測定条件等は、通常前面パネルからマニュアルでキー操作をすることで行ないますが、それと同等または、それ以上のことが外部のコントローラから GPIB を介して行なうことができます。

たとえば“CH1の入力結合を AC に設定したいときは、“CH1 COU AC”という文字列を本器に送ります。

すると本器は“CH1 COU AC”という文字列を解読して、キー操作と同じように CH1の入力結合を AC にします。

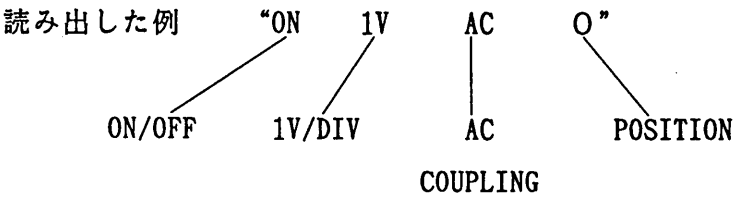
また“STEP”コマンドを使うことにより、1つ1つのパネル設定をくり返すことなく、瞬時に設定することができます。

② 設定値の読み取り

本器のパネル設定を外部のコンピュータ等に送信できます。

たとえば CH1の状態を知りたいときには“CH1?”という文字列を本器に送ります。すると①と同様に文字列を解読し送信バッファに CH1の状態を書き込みます。

ここで本器をトーカに指定しますと、CH1の状態が読み出せます。



③ カーソル, DVM 及びカウンターによる測定値の読み取り

本器の管面リードアウトには、カーソル・DVM 及びカウンターによる測定値を表示する機能がありますが、その表示を外部のコントローラ等に転送することができます。

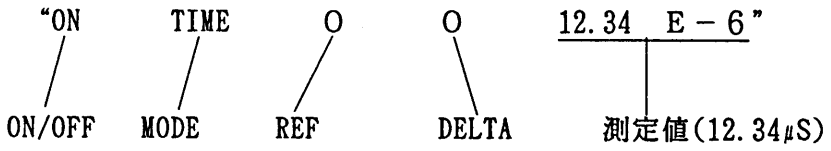
たとえば、カーソルによる時間測定の結果を読み取りたいときには“CUR?”

8940608A

という文字列を本器に送ります。(但し このときカーソルは ⊿Tのモードとします。)

すると②と同様に文字列を解読した後、送信バッファにカーソルのモード及び測定結果を書き込みます。

ここで本器をトーカに指定しますと



のように読み出します。

また測定値のみを読みだす場合には "CUR DAT?" という文字列を本器に送り、読み出しますと

"12.34 E－6" というように測定値のみを読み出すことができます。

④ 波形データの読み取り、書き込み

本器はストレージ・モードに於いて1CH あたり 1024 ポイントのデータを持っています。これらのデータは ASCII またはバイナリコードのブロックとしてコンピュータ等に転送ができます。この機能により、本器のリファレンス・メモリー以外に波形をファイルすることができる他、プリンターや、プロッタ等にも出力することができます。

o デバイス・クリアについて

本器はデバイス・クリアを受信しますと、ステータス・バイト、及び送受信バッファをクリアします。

6.3.2 コマンド及びデータのフォーマット

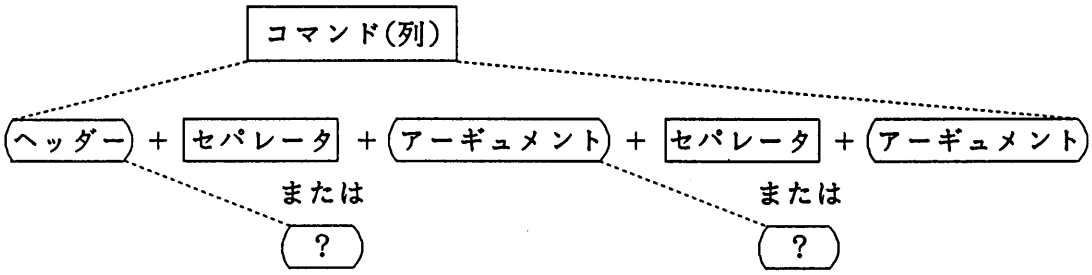
COM7000A シリーズを GP－IB によりリモート・コントロールする場合、ホスト・コンピュータ(コントローラ)から次のような組み合わせで、データを送ります。

コマンド(列) ＋ デリミタ

1） コマンドのフォーマット

コマンドは ASCII コードからなる文字列です。

コマンドはヘッダーとそれに付随するアーギュメント、及びそれらの区切りとなるセパレータによって構成されます。

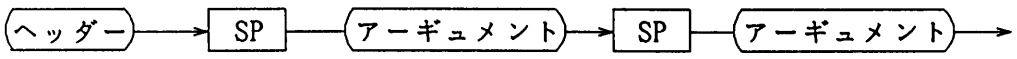


○ ヘッダー

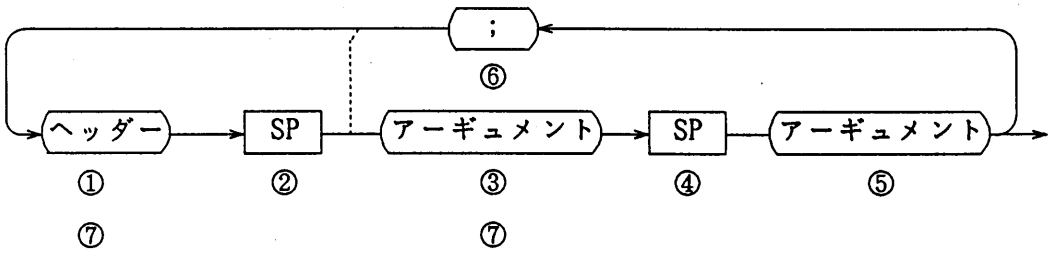
ヘッダーは “CHANNEL１”、“DVM” 等コマンドの系統を分けます。

○セパレータ

セパレータには１文字以上のスペース・コード及びセミコロン(;)があります。スペース・コードは、ヘッダーとアーギュメント、またはアーギュメントとアーギュメントの間で使用します。



セミコロン(;)は、一つのコマンドと他のコマンドを続ける場合に使用します。但し指定のある場合には同一のヘッダー内のみ有効となります。



8940628

○ アーギュメント

アーギュメントには“ON”, “AC”等の文字データと、“15”, “－20”等の数値データとが有ります。

○ “?”について

読み出し要求をするコマンドの最後に付けるパラメータです。

“?”の後ろにはコマンド及び“；”は続けられませんのでご注意下さい。

2） 波形データのフォーマット及びブロック

波形データは“WAVE CODE”コマンドにより、ASCII コードまたは、バイナリ・コードの切り換えができます。

波形データのフォーマットは次の通りです。

○ ASCII コードの場合

”数値 , 数値 , 数値 , ・・・・ , 数値 ”＋デリミタ

数値は“000”～“255”です。

デリミタは全て有効です。

○ バイナリ・コードの場合

”数値 数値 数値 数値・・・・数値 数値 EOI ”

数値は８ビット、“0”～“11111111”です。

デリミタは EOI のみ有効です。

波形データは、一波形1Kワード(1024 データ)を下記のようにブロック単位で区切って、波形の一部を読み出すことができます。

アドレス

ブロックNO

0	1	2	3	4	5	6	7

←128→

例えば、128番目から 511番目までのデータを転送する場合、“WAVE”コマンドによりスタート・ブロックを１、エンド・ブロックを３と設定します。

3） デリミタについて

デリミタは CR+LF(+EOI), CR(+EOI), EOI のうちいずれか１つです。

注 ： 6－7頁 デリミタの設定の項を参照

4） コマンドの省略

本器のコマンドは基本的にヘッダー及びアーギュメントともに、頭から3文字に省略することができます。

例 “ATRIGGER” → “ATR”

“COUPLING” → “COU”

“CHANNEL1” → “CH1”

省略型のヘッダー及びアーギュメントは、コマンド一覧中に( )内に示してあります。

5） SRQ 及びステータス・バイト

本器は内部で発生した現象を外部のコントローラに知らせるために SRQ を発信することができます。また この時リードアウト R2 に "SRQ" を表示します。

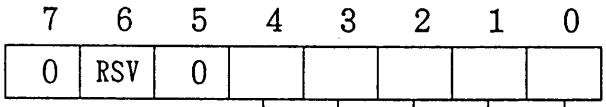
SRQ を発信した場合、発生要因を識別するために発生要因ごとにステータス・バイトのビットを割り当てて、その対応するビットに “1” をたてます。

従ってコントローラはステータス・バイトを読み出すことでどのような現象が発生したかを知ることができます。

SRQ は一旦ローカル状態になると “ON” 状態となります。発信を禁止するためには “SRQ OFF” コマンドを送信して下さい。

SRQ の発信要因とステータス・バイトの対応するビットを次頁に示します。

ステータス　バイト



○ エラー1

セット：コマンドが文法的に違っている場合

クリア：デバイス・クリア又はローカル

○ エラー2

セット：文法は正しいが現在のモードでは実行できないコマンドの場合

クリア：デバイス・クリア又はローカル

○ カウンタ測定

セット：カウンタ・オンで測定が終了した場合

クリア："COUNTER?"等で測定値を読んだ場合又はローカル

○ ＤＶＭ測定

セット：ＤＶＭ・オンで測定が終了した場合

クリア："ＤＶＭ？"等で測定値を読んだ場合又はローカル

○ ストレージ・モード・シングル取り込み

セット：ストレージ・モード、トリガモード・シングル待機状態に於いて、トリガされた波形を取り込んだ場合

クリア：デバイス・クリア又はローカル

ステータス・バイトは電源 ON 時には、全て０が設定されています。

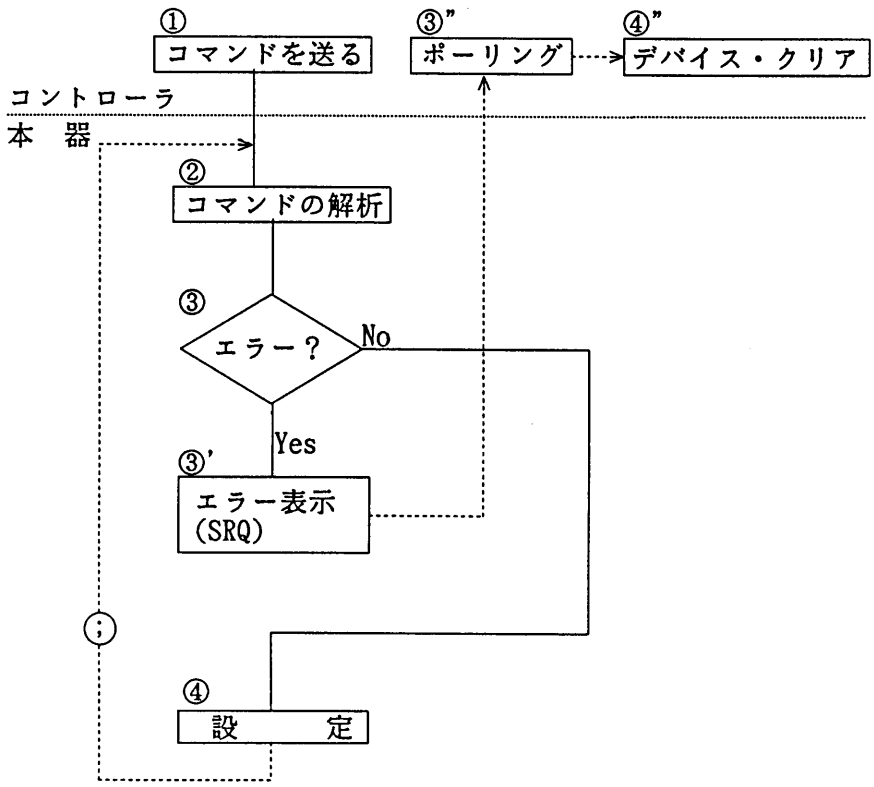
＜注＞　エラーによりステータス・バイトがセットされた場合には、シリアルポールの後にデバイス・クリアを必ず行って下さい。

9047234

6.3.3　データの送受信シーケンス

本器を GPIB にて制御する場合の基本的なシーケンスは以下のようになります。

1）　設定を行なう場合



①　本器をリスナ指定してコマンドを送ります。

②　本器は受信バッファ内のコマンドを解析します。

③　エラーのチェックを行ないます。

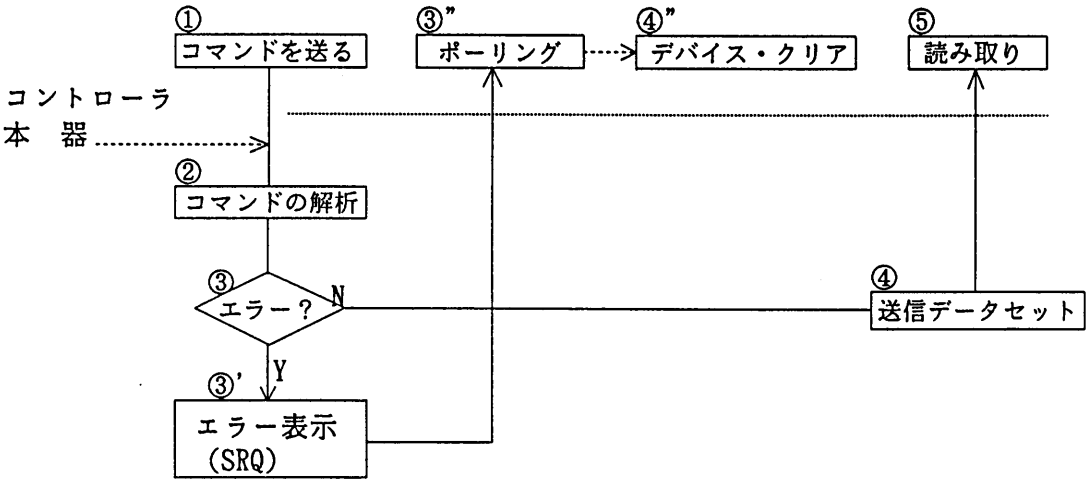
③'　エラーの場合、エラー表示をします。（このとき SRQ ON の場合、コントローラに SRQ を発生します）

③"　SRQ によりコントローラはシリアル・ポールを行ないステータス・バイトを読み取った後にデバイス・クリアを行います。

④　設定を行ないます。このときコマンドが“；”により複数含まれている場合には、②③④をくり返します。

8940650

2） データを読み取る場合



① 本器をリスナ指定してコマンドを送ります。

② 1)と同様にコマンドを解析します。

③ 1)と同様にエラーのチェック等を行ないます。

④ 指定されたデータを送信バッファにセットします。

⑤ 本器をトーカ指定してデータを読み取ります。

8940668

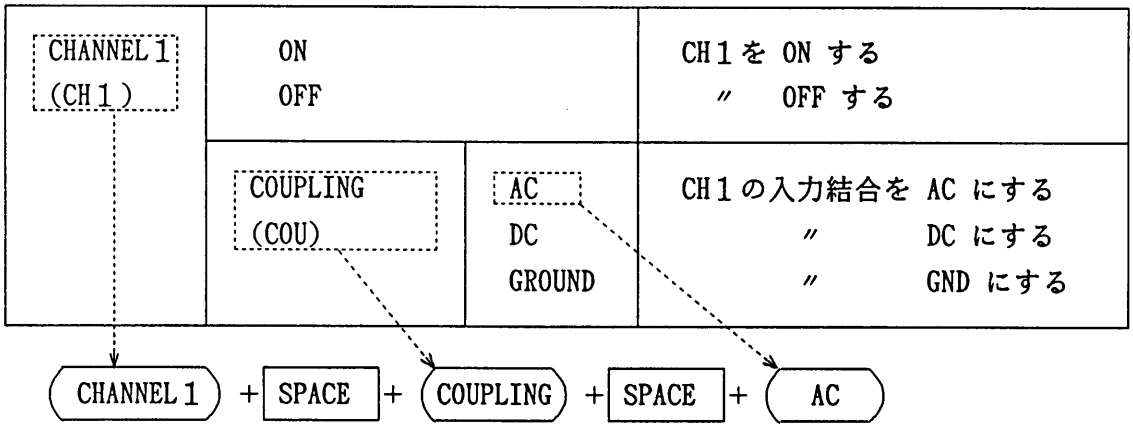
6.4 コマンド一覧表

○ コマンド一覧表の見方

コマンド一覧表には COM7000A シリーズをコントロールするコマンド一つ一つに対して、その動作及びトーカに指定されたときに送出するデータがまとめてあります。以下にこの表からプログラムを作成する例を示します。

1） COM7000A を設定する場合

○CH1の入力結合を AC にします。



"CHANNEL 1 COUPLING AC"

省略型

"CH1 COU AC"

となります。

○CH2を ON した後に INV します。

上記例と同様にコマンドを省略型で組みますと

"CH2 ON"
"CH2 INV ON" } となります。

ここでヘッダー CH2はヘッダー内で複数のコマンドを結なげますので下記のようにまとめられます。

"CH2 ON ; INV ON"

この場合 CH2内部の指定が有るため、つなげるコマンドに制限されますが、指定の無い場合には他のヘッダーをつなげられます。

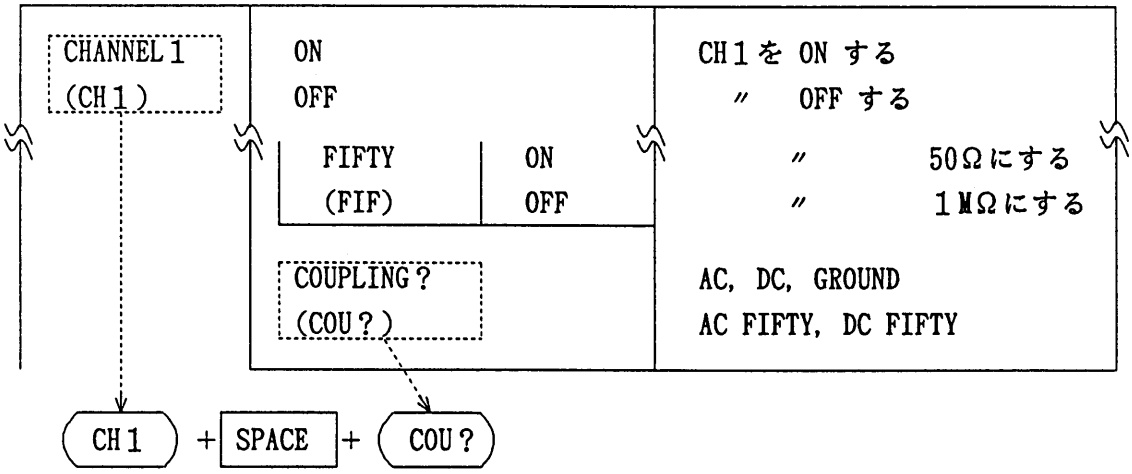
○イニシャライズをした後 CH2を OFF します。

"INI ; CH2 OFF"

89406 7B

2） COM7000A の設定レンジまたは測定データ等を読み出す場合

○CH１入力結合の設定を読み出します。



“CH１ COU？”

このコマンドにより COM7000A の送信バッファには、現在の CH１入力結合の設定データが書き込まれます。 このデータを読み出すには 本器をトーカ指定する必要があります。

PC-9801 の場合　INPUT @２; A$（文字変数 A$ にデータを入れます）

HP 9826 の場合　ENTER 702; A$（　　〃　　）

以上をまとめると

```
PC-9801
  10  PRINT  @2; “CH1 COU?”
  20  INPUT  @2; A$

HP 9826
  10  OUTPUT 702; “CH1 COU?”
  20  ENTER  702; A$
  30  END
```

となり “AC”, “DC” 等のデータが読み出せます。

○CH１の設定を読み出します。

	POSITION？ (POS？)	－128 ～127
CHANNEL１？ (CH１？)		〔ON/OFF〕〔VOLT〕〔COUPLING〕 〔POSITION〕

CH１？

読み出した設定データの例

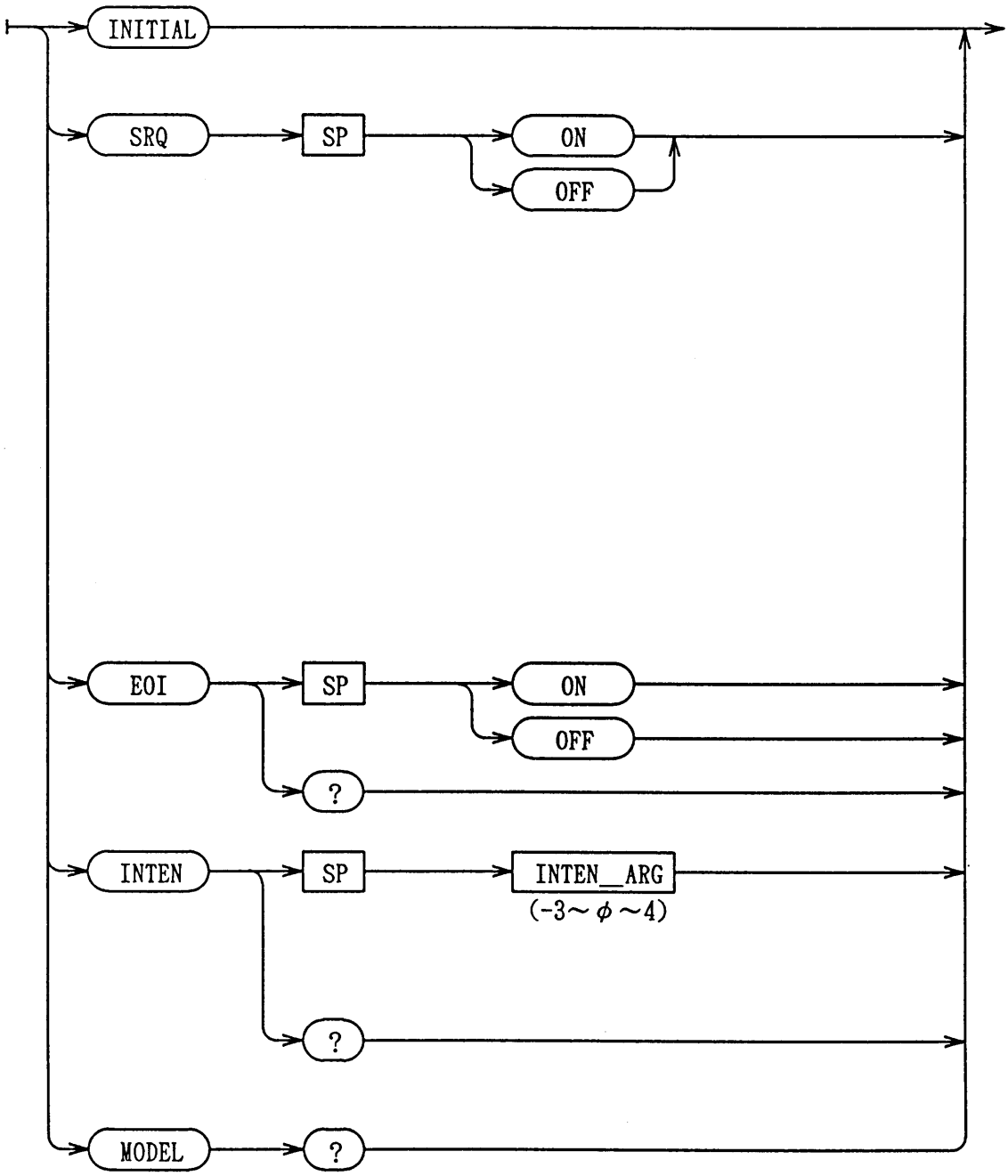
“ON　５V　DC　０”

〔ON/OFF〕〔VOLT〕〔COUPLING〕〔POSITION〕

上記のように読み出せます。また各設定値の間にはスペースが入ります。

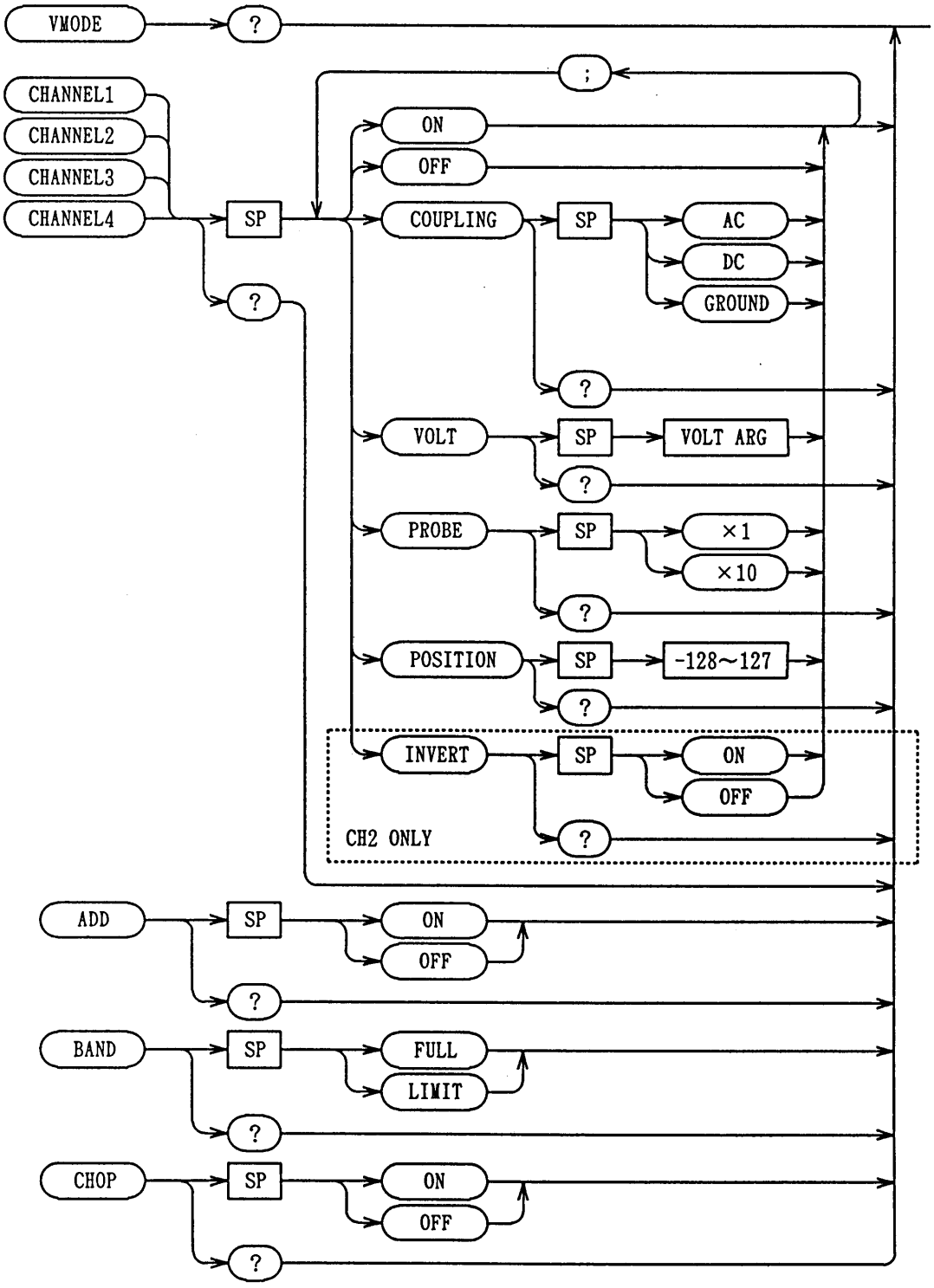
8940698

6.4.1 システム・コマンド



ヘッダー	アーギュメント		動　　作
INITIAL (INI)			イニシャルモードセット(P4－21)の設定と同じ状態にします。
SRQ	ON OFF		SRQ の発生を ON します。 〃　　OFF します。
	MEASURE	ON OFF	COUNTER, DVM の測定終了による SRQ の発生を ON, OFF します。
SRQ？			[ON/OFF] [MEASURE ON/OFF]
EOI	ONLY (ONL) ON OFF		送信時のデリミタを EOI のみにします。 送信時の EOI を ON します。 〃　　OFF します。
EOI？			ON, OFF, ONLY
INTEN (INT) INTEN？ (INT？)	－3～4		INTEN②にオフセットを与えます。 －3(暗) ↔ 4(明) －3, －2, ---- 3, 4
MODEL？			モデル名です。 COM7101A,　COM7061A COM7100AGP, COM7060AGP

6.4.2 垂直軸系コマンド



ヘッダー	アーギュメント		動　　作
VMODE？ (VMO？)			CH1　CH2　ALT 等、VERT MODE の状態です。
CHANNEL1 (CH1)	ON OFF		CH1を ON します。 〃　OFF します。
	COUPLING (COU)	AC DC GROUND (GRO)	CH1の入力結合を AC にします。 〃　DC にします。 〃　GND にします。
	COUPLING？ (COU？)		AC, DC, GROUND AC FIFTY, DC FIFTY
	VOLT (VOL)	5V 2V 1V .5V .2V .1V 50MV 20MV 10MV 5MV 2MV 1MV	CH1の入力感度を5V/DIV にします。 〃　2V/DIV にします。 〃　1V/DIV にします。 〃　.5V/DIV にします。 〃　.2V/DIV にします。 〃　.1V/DIV にします。 〃　50mV/DIV にします。 〃　20mV/DIV にします。 〃　10mV/DIV にします。 〃　5mV/DIV にします。 〃　2mV/DIV にします。 〃　1mV/DIV にします。
	VOLT？ (VOL？)		5V ～ 1MV
	PROBE (PRO)	X1 X10	CH1のプローブ及び入力感度表示を1:1にします。 CH1のプローブ及び入力感度表示を10:1にします。
	PROBE？ (PRO？)		×1, ×10
	POSITION (POS)	−128 ～ 127	CH1 POSITION 設定します。 注 : 1
	POSITION？ (POS？)		−128 ～ 0 ～ 127
CHANNEL1？ (CH1？)			〔ON/OFF〕〔VOLT (×10) (UNCAL)〕 〔COUPLING〕〔POSITION〕

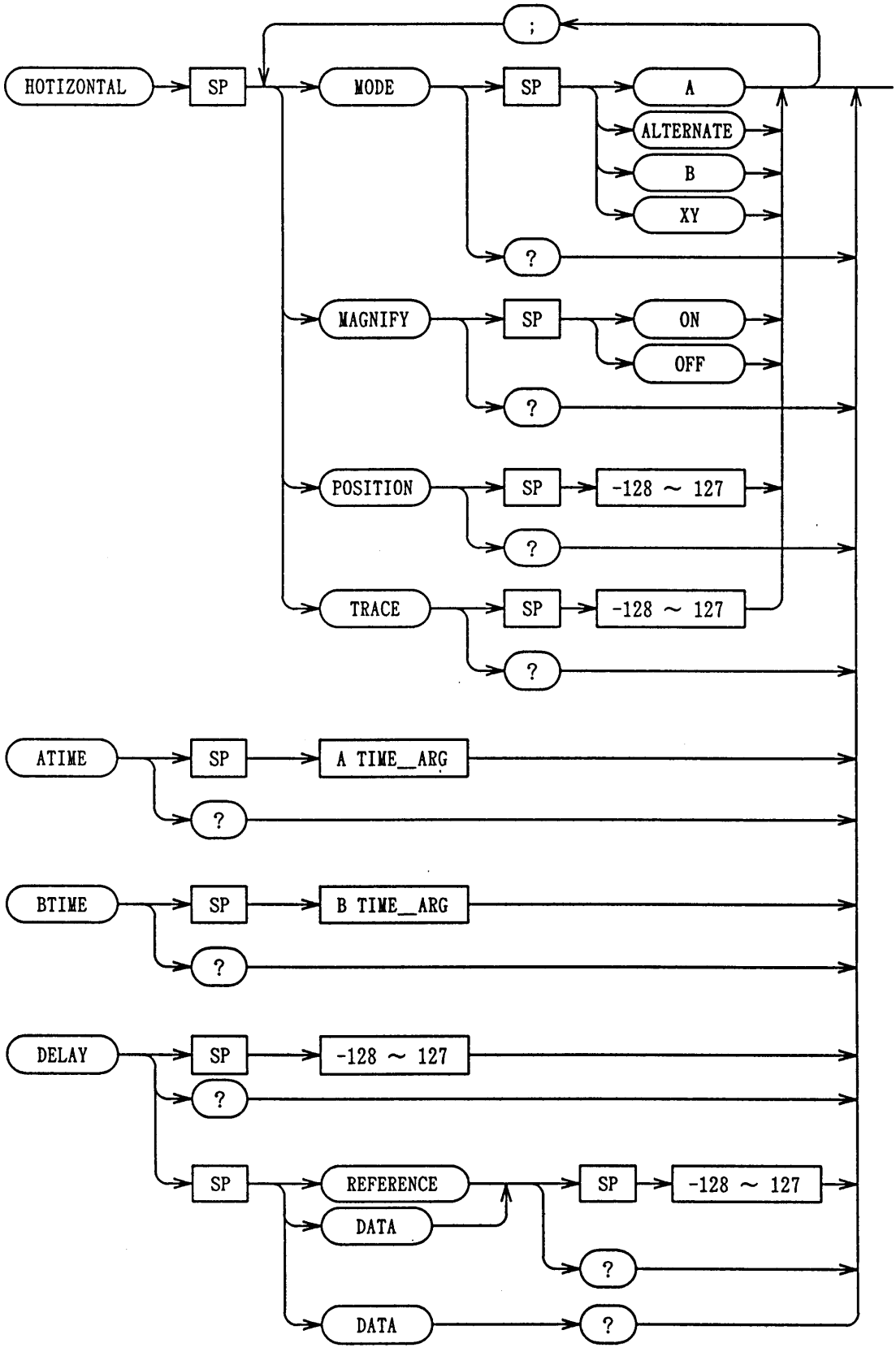
注 : 1　リモート動作時には、必ず POSITION を設定して下さい。

ヘッダー	アーギュメント		動　　作
CHANNEL２ (CH２)	ON OFF COUPLING VOLT PROBE POSITION		CH１と同様です。
	INVERT (INV)	ON OFF	CH２ INV を ON します。 〃　　OFF します。
	INVERT？ (INV？)		ON, OFF
CHANNEL２？ (CH２？)			CH１と同様です。
CHANNEL３ (CH３)	ON OFF		CH３を ON します。 〃　OFF します。
	COUPLING (COU)	AC DC GROUND (GRO)	CH３の入力結合を AC にします。 〃　　DC にします。 〃　　GND にします。
	COUPLING？ (COU？)		AC, DC, GROUND
	VOLT (VOL)	０または.5V １または.1V	CH３の入力感度を .5V/DIV にします。 〃　　.1V/DIV にします。
	VOLT？ (VOL？)		.5V, .1V
	PROBE (PRO)	X１ X10	CH１のプローブ及び入力感度表示を1:1にします。 CH１のプローブ及び入力感度表示を10:1にします。
	PROBE？ (PRO？)		×1, ×10
	POSITION (POS)	−128 ～ 127	CH３ POSITION 設定します。 注 : 1
	POSITION？ (POS？)		−128 ～ 127
CHANNEL３？ (CH３？)			〔ON/OFF〕〔VOLT〕〔COUPLING〕 〔POSITION〕

注 : 1　リモート動作時には、必ず POSITION を設定して下さい。

ヘッダー	アーギュメント	動　　作
CHANNEL 4 (CH 4) CHANNEL 4 ? (CH 4 ?)	ON OFF COUPLING VOLT PROBE POSITION 	CH 3 と同様です。
ADD ADD ?	ON OFF 	ADD を ON します。 〃 OFF します。 ON, OFF
BAND (BAN) BAND ? (BAN ?)	FULL (FUL) LIMIT (LIM) 	周波数帯域を制限しません。(BWL OFF) 〃 制限します。(BWL ON) FULL, LIMIT
CHOP (CHO) CHOP ? (CHO ?)	ON OFF 	多現象時 CHOP を ON します。 〃 OFF します。(＝ALT) ON, OFF

6.4.3 水平軸系コマンド



8940768

ヘッダー	アーギュメント		動　　作
HORIZONTAL (HOR)	MODE (MOD)	A ALTERNATE (ALT) B XY	水平軸動作モードをAにします。 〃　　ALT にします。 〃　　Bにします。 〃　　XY にします。
	MODE? (MOD?)		A, ALT, B, XY
	MAGNIFY (MAG)	ON OFF	水平軸×10MAG を ON します。 〃　　OFF します。
	MAGNIFY? (MAG?)		ON, OFF
	POSITION (POS)	−128 ～ 127	水平 POSITION を設定します。
	POSITION? (POS?)		−128 ～ 127
	TRACE (TRA)	−128 ～ 127	TRACE SEPARATION を設定します。
	TRACE? (TRA?)		−128 ～ 127
HORIZONTAL? (HOR?)			〔MODE〕〔MAG〕〔POS〕〔TRACE〕
HOLDOFF (HOL) HOLDOFF? (HOL?)	−127～128		ホールド・オフを設定します。 −127 ～ 128
ATIME (ATI)	表6－1		STORAGE　5s ～ 50ns, 20ns REAL　0.5s ～ 50ns, 20ns
ATIME? (ATI?)			(UNCAL)
BTIME (BTI)	表6－1		注 : 1
BTIME? (BTI?)			0.5s ～ 50ns, 20ns

注 : 1　B TIME/DIV を A TIME/DIV より遅いレンジに設定することはできません。

表６－１

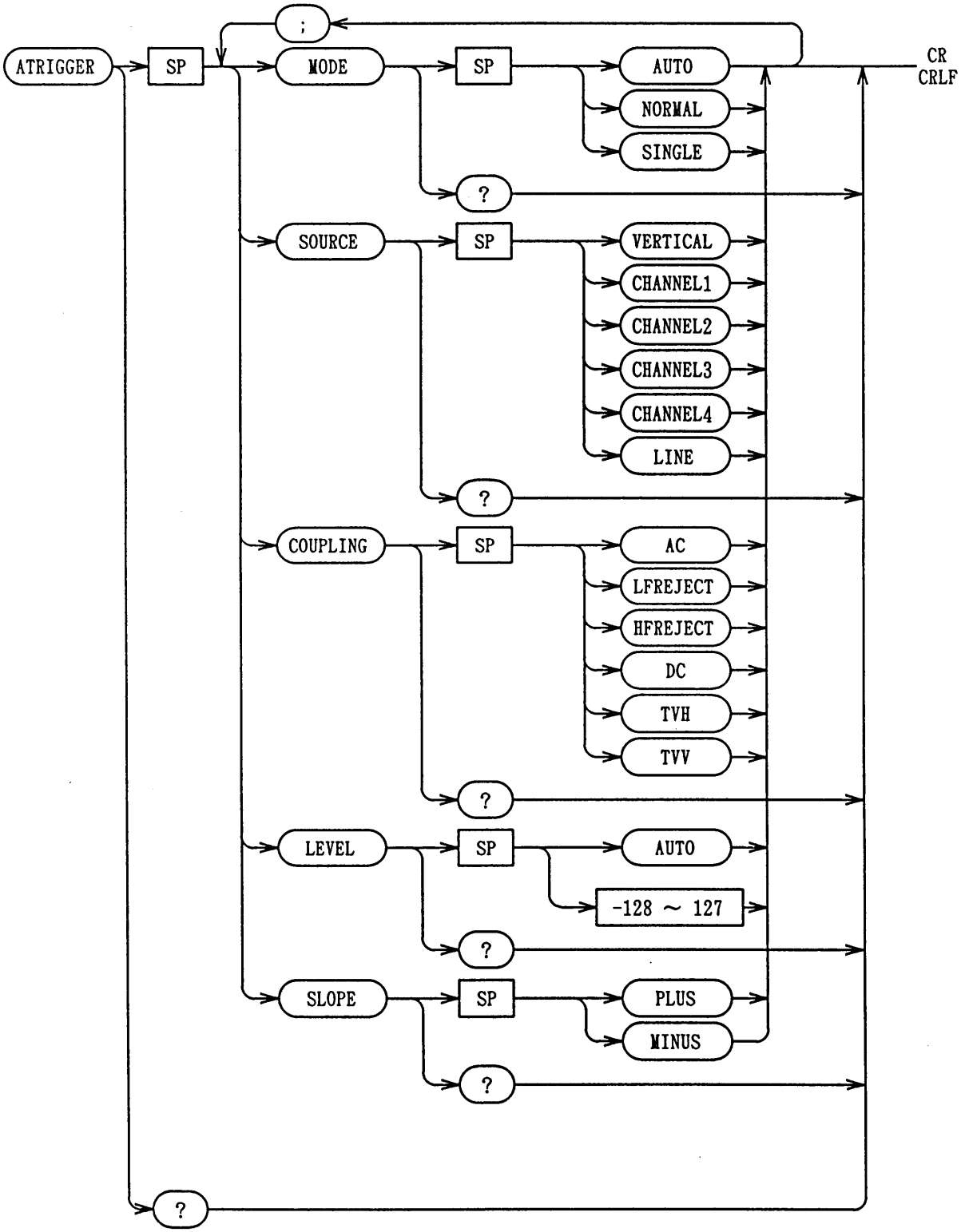
レンジ	アーギュメント	7060AGP	7100AGP	7061A	7101A
注 5s	5S			↑	↑
2s	2S				
1s	1S				
.5s	.5S	↑	↑		
.2s	.2S				
.1s	.1S				
50ms	50MS				
20ms	20MS				
10ms	10MS				
5ms	5MS				
2ms	2MS				
1ms	1MS				
.5ms	.5MS				
.2ms	.2MS				
.1ms	.1MS				
50μs	50US				
20μs	20US				
10μs	10US				
5μs	5US				
2μs	2US				
1μs	1US				
.5μs	.5US				
.2μs	.2US				
.1μs	.1US				
50ns	50NS	↓		↓	
20ns	20NS		↓		↓

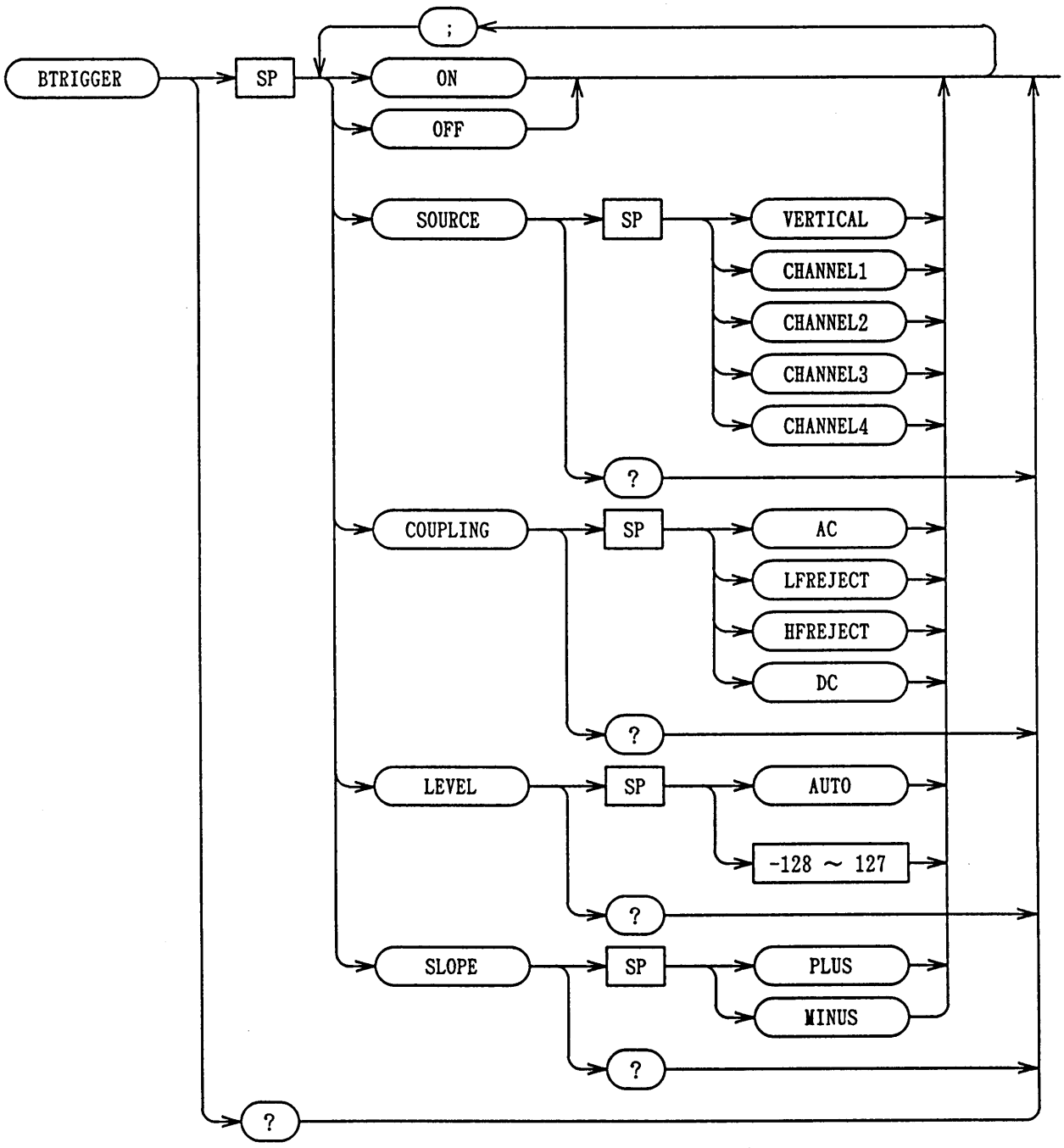
注 ： ストレージ・モードのみ動作

ヘッダー	アーギュメント		動　　作
DELAY (DEL)	MODE (MOD)	DELAY (DEL)	ディレイモードをDELAYにします。
		TIME (TIM)	〃　　2重遅延 ⊿Tにします。
		PERTIME (PER)	〃　　〃　1/⊿Tにします。
	MODE? (MOD?)		DELAY, TIME, PERTIME
	−128 ～ 127		DELAY POSITION を設定します。
	REFERENCE (REF)	−128 ～ 127	DELAY(REF)POSITION を設定します。
	REFERENCE? (REF?)		0 ～ 4095
	DELTA (DEL)	−128 ～ 127	DELAY(DELTA)POSITION を設定します。
	DELTA? (DEL?)		0 ～ 4095
	DATA? (DAT?)		DELAY ⊿T または 1/⊿T の値です。 注 : 1
DELAY? (DEL?)			〔MODE〕(REF)(DELTA)〔DATA〕

注 : 1　SWEEP VARIABLE⑰を動作状態にすると DIV 単位となります。

6.4.4 トリガ系コマンド

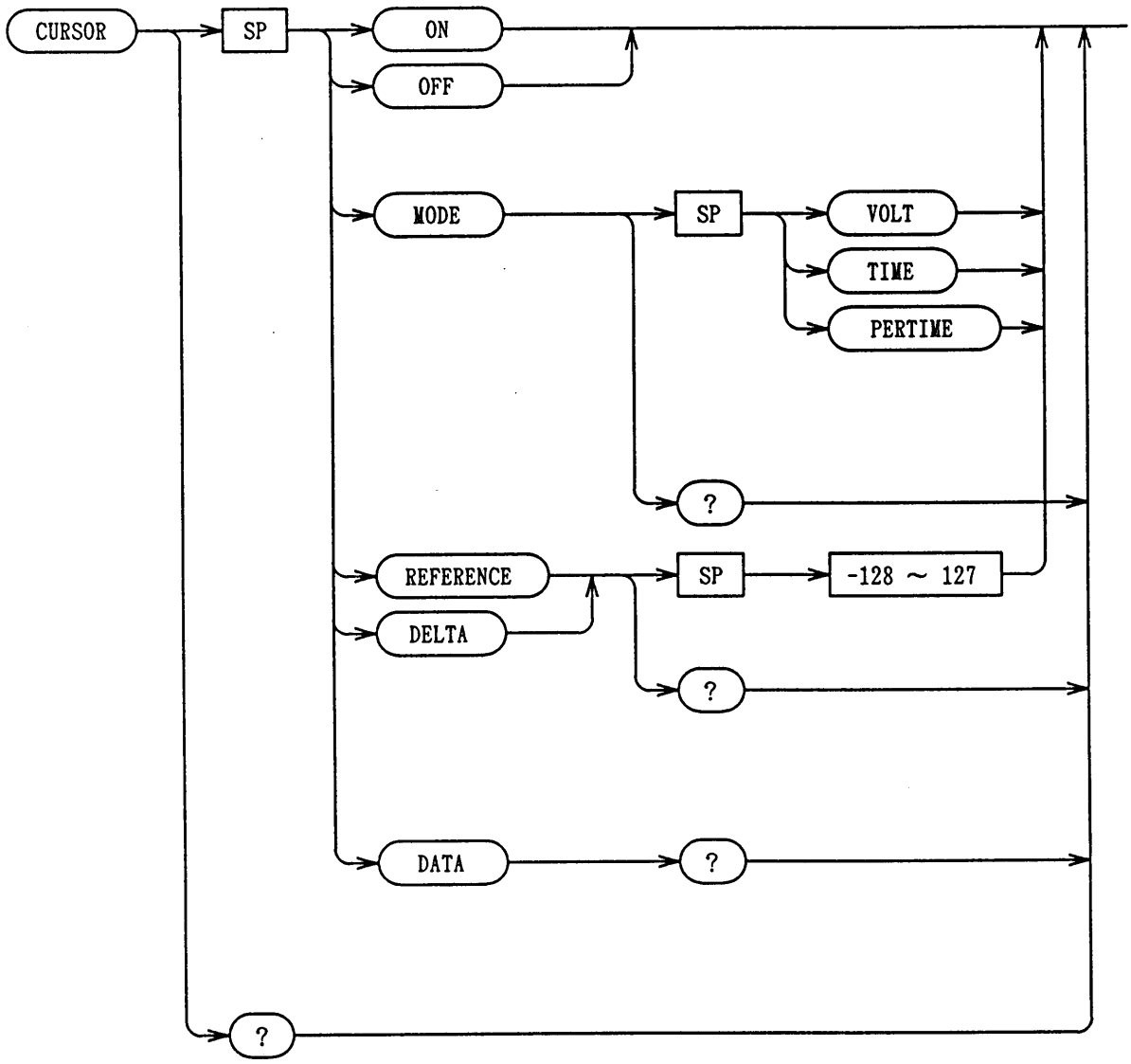



BTRIGGER
SP
;
ON
OFF
SOURCE
SP
VERTICAL
CHANNEL1
CHANNEL2
CHANNEL3
CHANNEL4
?
COUPLING
SP
AC
LFREJECT
HFREJECT
DC
?
LEVEL
SP
AUTO
-128 ~ 127
?
SLOPE
SP
PLUS
MINUS
?
?

ヘッダー	アーギュメント		動　　作
ATRIGGER (ATR)	MODE (MOD)	AUTO (AUT)	Aトリガ・モードを AUTO にします。
		NORMAL (NOR)	〃　　NORMAL にします。
		SINGLE (SIN)	〃　　SINGLE にします。
	MODE? (MOD?)		AUTO, NORMAL, SINGLE
	SOURCE (SOU)	VERTICAL (VER)	Aトリガ信号源を VERT にします。
		CHANNEL1 (CH1)	〃　　CH1にします。
		CHANNEL2 (CH2)	〃　　CH2にします。
		CHANNEL3 (CH3)	〃　　CH3にします。
		CHANNEL4 (CH4)	〃　　CH4にします。
		LINE (LIN)	〃　　LINE にします。
	SOURCE? (SOU?)		VERT, CH1, CH2, CH3, CH4 LINE
	COUPLING (COU)	AC	Aトリガ・入力結合を AC にします。
		LFREJECT (LFR)	〃　　LF-REJ にします。
		HFREJECT (HFR)	〃　　HF-REJ にします。
		DC	〃　　DC にします。
		TVH	〃　　TVH にします。
		TVV	〃　　TVV にします。
	COUPLING? (COU?)		AC, LFR, HFR, DC, TVH, TVV
	LEVEL (LEV)	−128～127	Aトリガレベルを設定します。
		AUTO	〃　を AUTO にします。
	LEVEL? (LEV?)		−128 ～ 127, AUTO

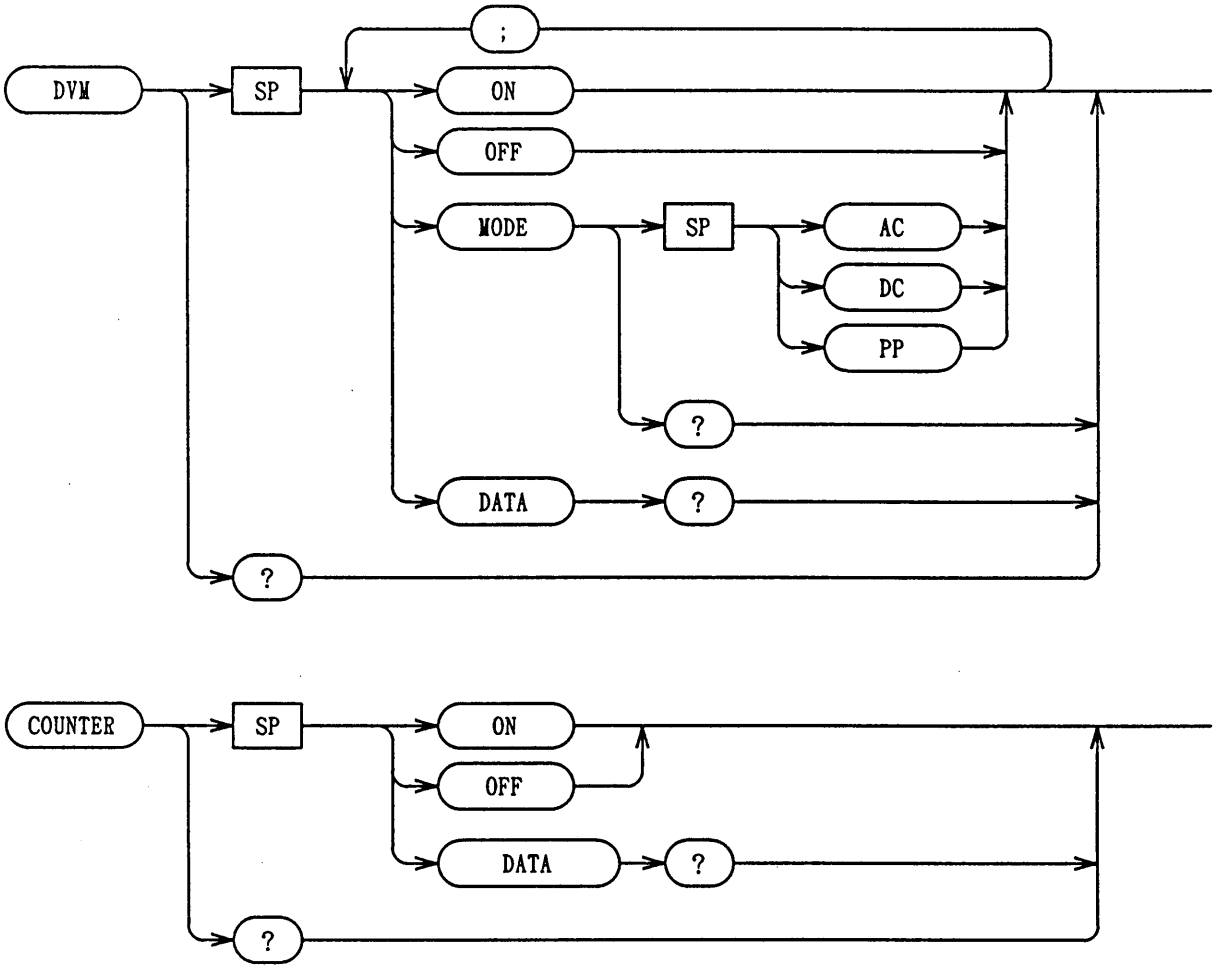
	SLOPE (SLO)	PLUS (PLU) MINUS (MIN)	Aトリガスロープを＋にします。 〃　　－にします。
	SLOPE？ (SLO？)		PLUS, MINUS
ATRIGGER？ (ATR？)			〔MODE〕〔SOURCE〕〔COUPLING〕 〔LEVEL〕〔SLOPE〕
BTRIGGER (BTR)	ON OFF		Bトリガを ON します。 〃　OFF します。
	SOURCE (SOU)	VERTICAL (VER) CHANNEL 1 (CH 1) CHANNEL 2 (CH 2) CHANNEL 3 (CH 3) CHANNEL 4 (CH 4)	Bトリガ信号源を VERT にします。 〃　　CH 1 にします。 〃　　CH 2 にします。 〃　　CH 3 にします。 〃　　CH 4 にします。
	SOURCE？ (SOU？)		VERT, CH 1, CH 2, CH 3, CH 4
	COUPLING (COU)	AC LFREJECT (LFR) HFREJECT (HFR) DC	Bトリガ入力結合を AC にします。 〃　　LFR にします。 〃　　HFR にします。 〃　　DC にします。
	COUPLING？ (COU？)		AC, LFR, HFR, DC
	LEVEL (LEV)	－128 ～ 127 AUTO	Bトリガレベルを設定します。 〃　を AUTO にします。
	LEVEL？ (LEV？)		－128 ～ 127, AUTO
	SLOPE (SLO)	PLUS (PLU) MINUS (MIN)	Bトリガスロープを＋にします。 Bトリガスロープを－にします。
	SLOPE？ (SLO？)		PLUS, MINUS
BTRIGGER？ (BTR？)			〔ON/OFF〕〔SOURCE〕〔COUPLING〕 〔LEVEL〕〔SLOPE〕

6.4.5 カーソル・コマンド



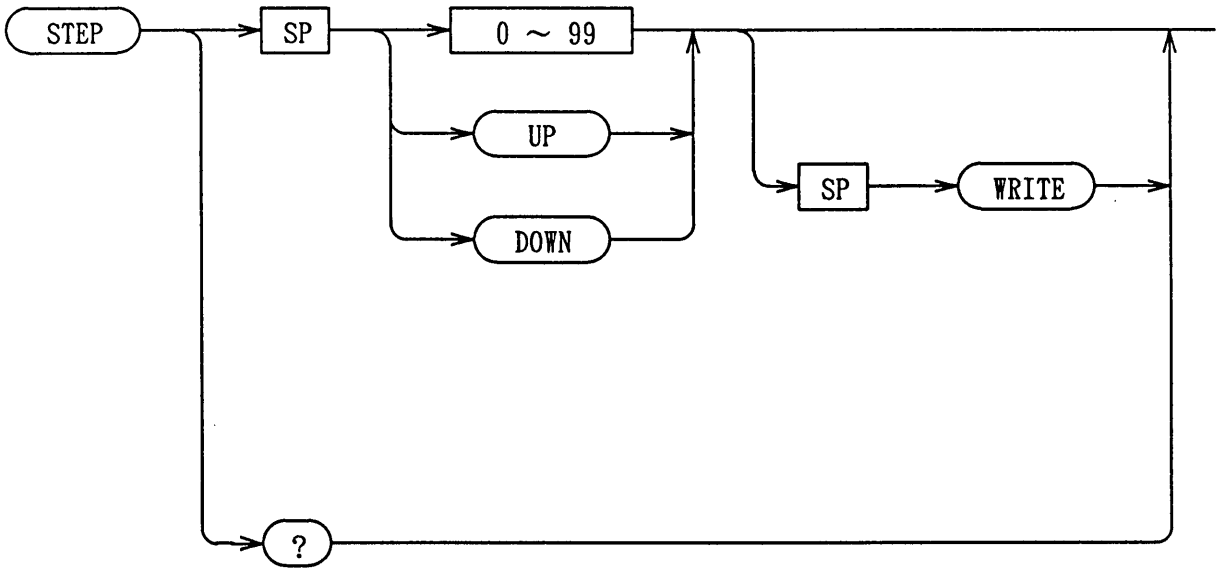
ヘッダー	アーギュメント		動　　作
CURSOR (CUR)	ON OFF		カーソルを ON します。 〃　OFF します。
	MODE (MOD)	VOLT (VOL) TIME (TIM) PERTIME (PER)	カーソル・モードを ⊿V にします。 〃　⊿T にします。 〃　1/⊿T にします。
	MODE? (MOD?)		VOLT, TIME, PERTIME
	REFERENCE (REF)	−128 ～ 127	カーソル(REF)POSITION を設定します。
	REFERENCE? (REF?)		0 ～ 4095
	DELTA (DEL)	−128 ～ 127	カーソル(DELTA)POSITION を設定します。
	DELTA? (DEL?)		0 ～ 4095
	DATA? (DAT?)		カーソルの測定値です。
CURSOR? (CUR?)			〔ON/OFF〕〔MODE〕〔REFERENCE〕 〔DELTA〕〔DATA〕

6.4.6 DVM, カウンター・コマンド



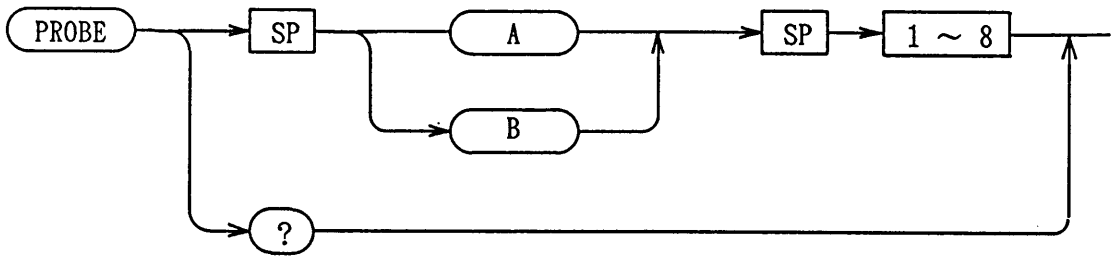
ヘッダー	アーギュメント		動　　作
DVM	ON		DVM を ON します。
	OFF		〃 OFF します。
	MODE (MOD)	AC DC PP	DVM のモードを AC にします。 〃 DC にします。 〃 P−P にします。
	MODE? (MOD?)		AC, DC, PP
	DATA? (DAT?)		DVM の測定値です。
DVM?			〔ON/OFF〕〔MODE〕〔DATA〕
COUNTER (COU)	ON		カウンターを ON します。
	OFF		〃 OFF します。
	DATA? (DAT?)		カウンターの測定値です。
COUNTER? (COU?)			〔ON/OFF〕〔DATA〕

6.4.7 ステップ・コントロール・コマンド



ヘッダー	アーギュメント	動　　作
STEP (STE)	0～99	ステップ・メモリーの内容を読み出します。
	WRITE (WRI)	ステップ・メモリーにデータを書き込みます。
	UP	ステップ・アドレスを1つアップします。
	WRITE (WRI)	ステップ・アドレスを1つアップした後にメモリーに書き込みます。
	DOWN (DOW)	ステップ・アドレスを1つダウンします。
	WRITE (WRI)	ステップ・アドレスを1つダウンした後にメモリーに書き込みます。
STEP？ (STE？)		現在のステップ・アドレスです。 0 ～ 99

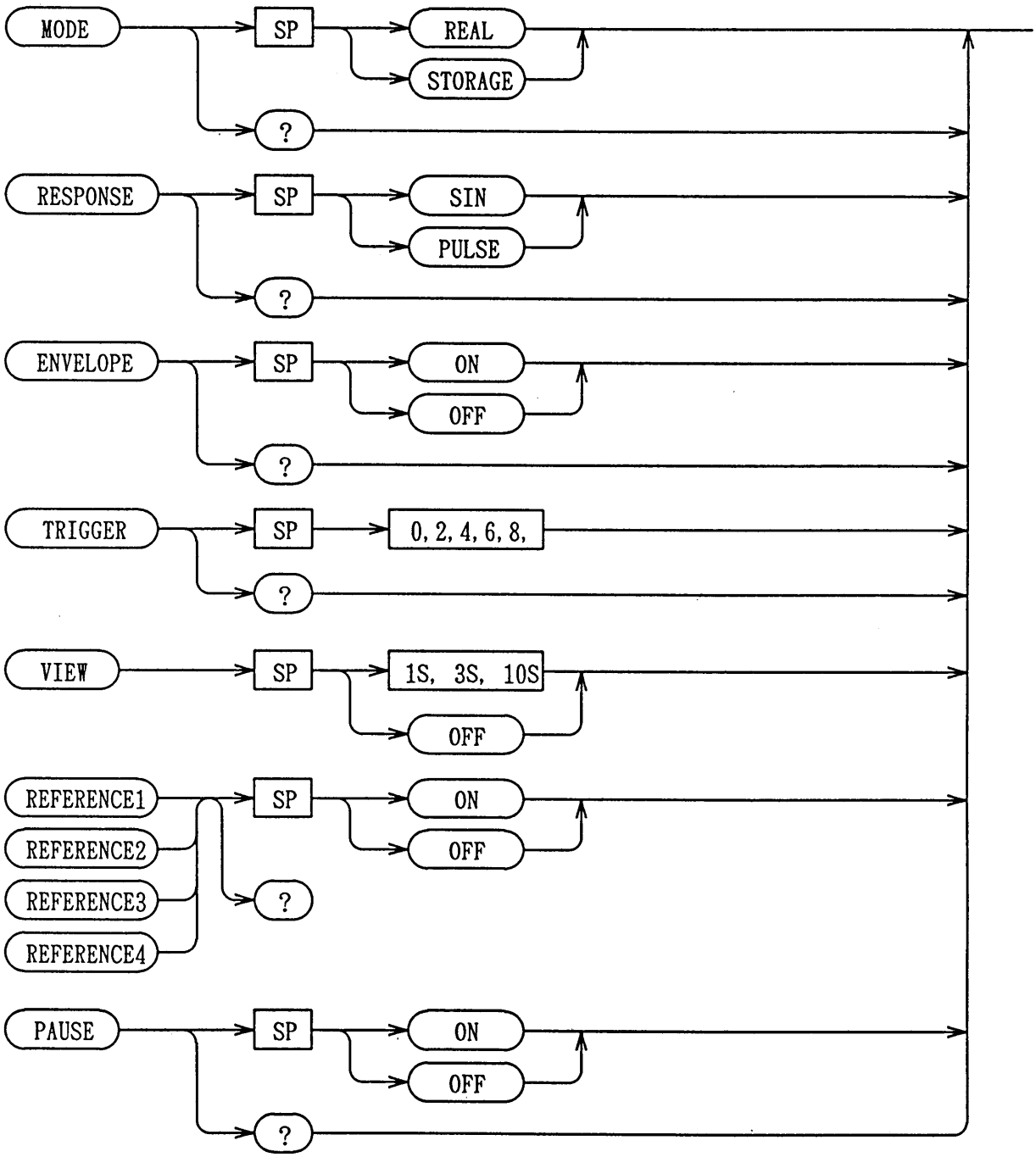
6.4.8 プローブセレクタ・コントロール・コマンド
（プローブセレクタを接続時のみ動作します。）



ヘッダー	アーギュメント		動　　作
PROBE (PRO)	A	1 ～ 8	プローブセレクタ　Aチャンネルを設定します。
	B	1 ～ 8	プローブセレクタ　Bチャンネルを設定します。
PROBE? (PRO?)			現在の設定です。 A1～8　B1～8

6.4.9 ストレージ・コマンド

1） ストレージ・モードで常に動作するコマンド

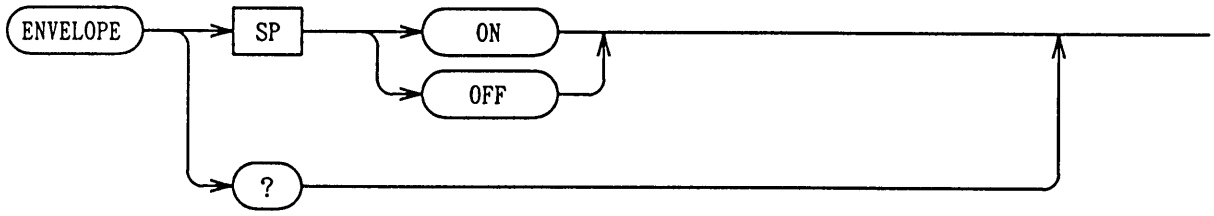


89408888

ヘッダー	アーギュメント	動　　作
MODE (MOD)	REAL (REA) STORAGE (STO)	動作モードをリアルにします。 〃　　ストレージにします。
MODE? (MOD?)		REAL, STORAGE
RESPONSE (RES)	SIN PULSE (PUL)	補間モードをサインにします。 〃　　パルスにします。
RESPONSE? (RES?)		SIN, PULSE
TRIGGER (TRI)	0, 2, 4, 6, 8	トリガ・ポイントを設定します。 単位は DIV です。
TRIGGER? (TRI?)		0, 2, 4, 6, 8
VIEW (VIE)	OFF, 1S, 3S, 10S	VIEW TIME を設定します。 単位は秒です。
VIEW? (VIE?)		OFF, 1S, 3S, 10S
REFERENSE1 (REF1)	ON OFF	REF1を ON します。 〃　OFF します。
REFERENSE1? (REF1?)		ON, OFF [ON/OFF][VOLT(UNCAL)][COUPLING] [TIME/DIV]
REFERENSE2 (REF2)	ON OFF	REF2を ON します。 〃　OFF します。
REFERENSE2? (REF2?)		ON, OFF
REFERENSE3 (REF3)	ON OFF	REF3を ON します。 〃　OFF します。
REFERENSE3 (REF3?)		ON, OFF
REFERENSE4 (REF4)	ON OFF	REF4を ON します。 〃　OFF します。
REFERENSE4? (REF4?)		ON, OFF

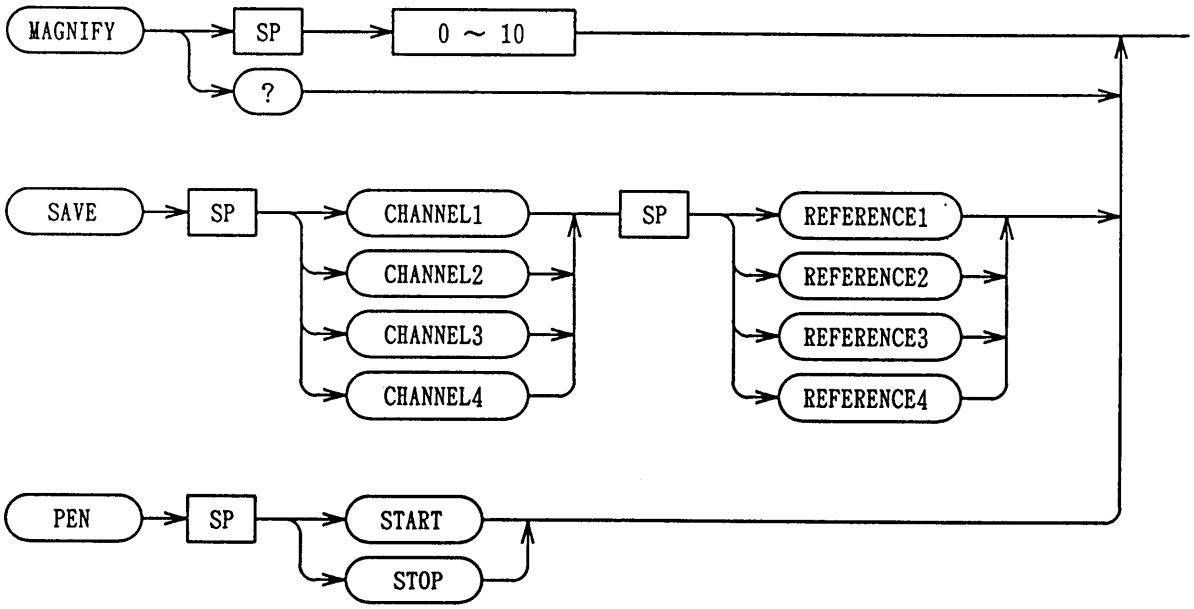
ヘッダー	アーギュメント	動　　作
PAUSE	ON	PAUSE を ON します。
(PAU)	OFF	〃　OFF します。
PAUSE?		ON, OFF
(PAU?)		

2） 50ms/DIV ～ 10μs/DIV のレンジで動作するコマンド



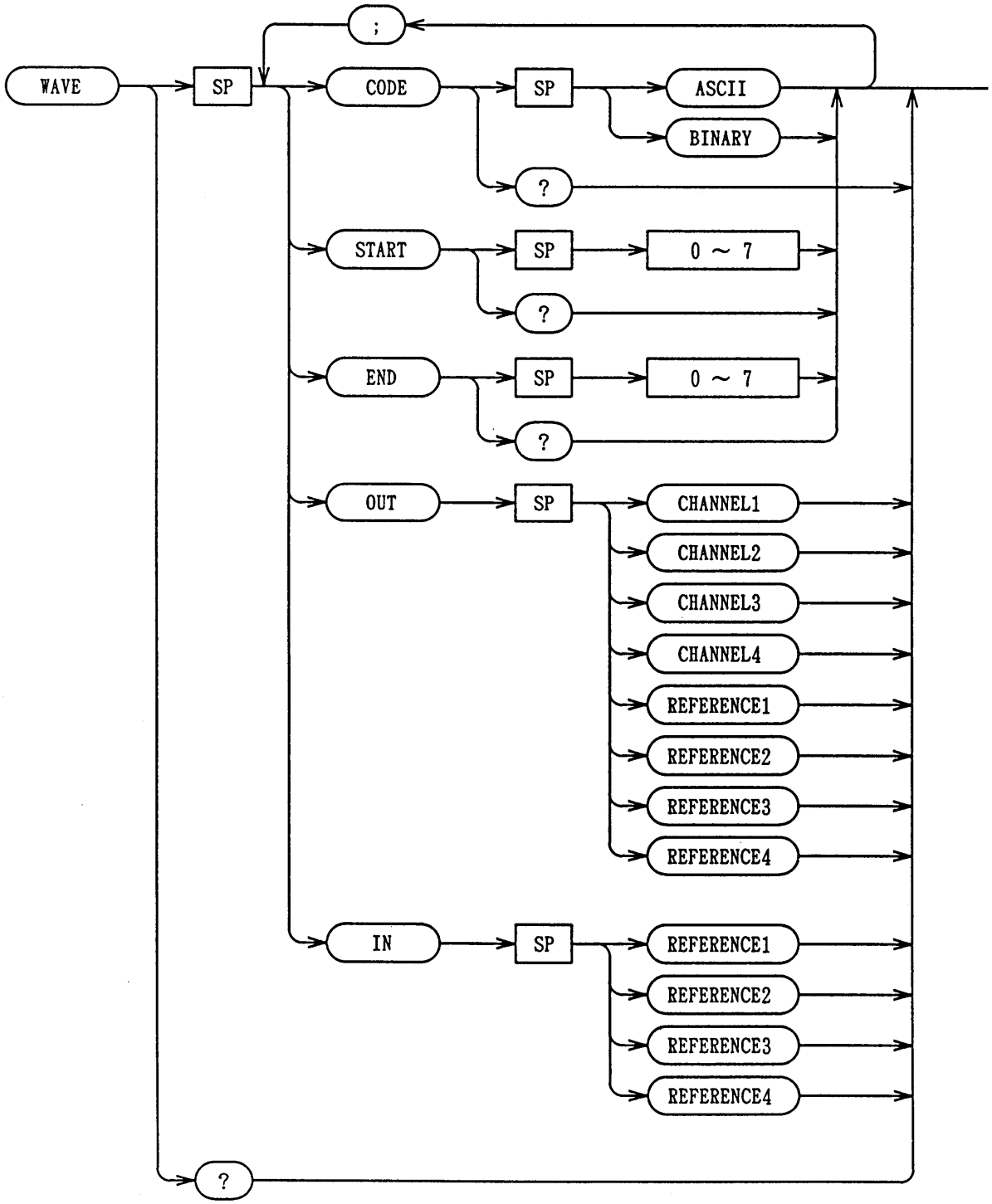
ヘッダー	アーギュメント	動　　作
ENVELOPE	ON	エンベロープ・モードを ON します。
(ENV)	OFF	〃　OFF します。
ENVELOPE?		ON, OFF
(ENV?)		

3） PAUSE ON 時のみ動作するコマンド



ヘッダー	アーギュメント		動　　作
MAGNIFY (MAG)	0, 1,‥‥10		MAG POINT を設定します。 単位は DIV です。
MAGNIFY? (MAG?)			0, 1,‥‥10
SAVE (SAV)	CHANNEL 1 (CH 1) CHANNEL 2 (CH 2) CHANNEL 3 (CH 3) CHANNEL 4 (CH 4)	REFERENSE 1 (REF 1) REFERENSE 2 (REF 2) REFERENSE 3 (REF 3) REFERENSE 4 (REF 4)	任意のチャンネル波形データを任意のリファレンス・メモリーへセーブします。この時指定したチャンネルが ON していない場合には、エラーとなります。また指定したリファレンス・メモリーが、OFF している場合には、自動的に ON します。
PEN	START (STA) STOP (STO)		PEN 出力をスタートします。 PEN 出力をストップします。

4） 波形データの入出力コマンド



ヘッダー	アーギュメント		動　　作
WAVE (WAV)	CODE (COD)	ASCII (ASC) BINARY (BIN)	波形データの転送を ASCII コードにします。<注> 〃　　バイナリコードにします。<注>
	CODE? (COD?)		ASCII, BINARY
	START (STA)	0～7	波形データのスタート・ブロックを設定します。
	START? (STA?)		
	END	0～7	波形データのエンド・ブロックを設定します。
	END?		
	OUT	CHANNEL 1 (CH 1) CHANNEL 2 (CH 2) CHANNEL 3 (CH 3) CHANNEL 4 (CH 4) REFERENSE 1 (REF 1) REFERENSE 2 (REF 2) REFERENSE 3 (REF 3) REFERENSE 4 (REF 4)	CH 1 の波形データを出力します。 CH 2　　〃 CH 3　　〃 CH 4　　〃 REF 1　　〃 REF 2　　〃 REF 3　　〃 REF 4　　〃
	IN	REFERENSE 1 (REF 1) REFERENSE 2 (REF 2) REFERENSE 3 (REF 3) REFERENSE 4 (REF 4)	REF 1 に波形データを入力します。 REF 2　　〃 REF 3　　〃 REF 4　　〃
WAVE? (WAV?)			〔CODE〕〔START〕〔END〕

注：“WAVE IN” はバイナリ・コードのみです。

6.5 GPIB プロッタへの出力

従来のオシロスコープでは、管面の波形データ等を記録する方法として、写真撮影又はコンピュータ等を利用するのが一般的でしたが、COM7101A, COM7061A では GPIB プロッタ（HP－GL 対応）と接続することにより、ストレージ・モードに於て CRT 内の情報をダイレクトに出力することが出来ます。但し、水平軸はスケール左端を書き出し点とし×10MAG は無視されます。また VIEW TIME “◢◣” 及び“PAUSE”の出力は行いません。

1） 接続方法

COM7101A, COM7061A と GPIB プロッタ(複数可)のみを接続します。

2） 設定方法

COM7101A, COM7061A： 電源投入前に GPIB スイッチ㊸をトーク・オンリに設定します。（6－6頁 トーク・オンリ参照）

プロッタ　　：リスン・オンリーに設定します。

＜注＞ GPIB スイッチ㊸をノーマル・アドレス(0－30)にしてすでに電源投入し、波形を取り込んでいる場合には、波形をリファレンス・メモリにセーブした後一旦電源を切り、GPIB スイッチ㊸をトーク・オンリに設定し、再び電源を投入して下さい。

3） 操作手順

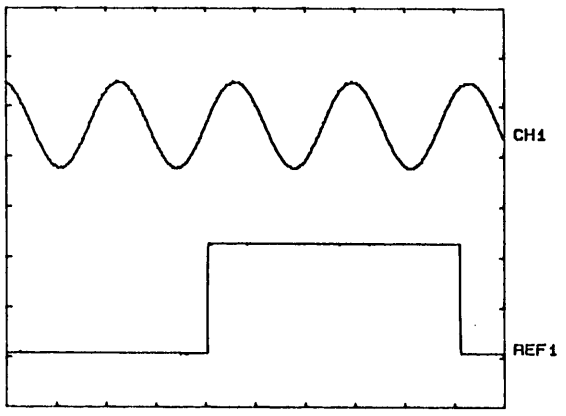
1　ストレージ・モードに於てコピーするリード・アウト及び波形を表示させます。

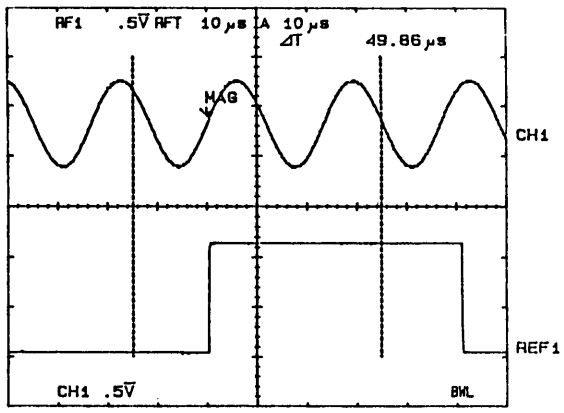
2　センター・スケールをコピーしない場合には、スケール・イルミネーション SCAL ⑤ を OFF します。(図左)

2’ リードアウトの文字をコピーしない場合には READ OUT ⑤を OFF します。(左図)

3　2nd ファンクション・キー㊸を押しながら、HORIZ MODE ㊱の “(PLT 1)” を押しますと管面の2倍のサイズでコピーを行います。

3’ 2nd ファンクション・キー㊸を押しながら、HORIZ MODE ㊱の “(PLT 2)” を押しますと管面と同じサイズでコピーを行います。





4　コピーの中断は、2nd ファンクション・キーを押すことにより行えます。

6.6 ステップ メモリーのダンプ機能

ダンプ機能は本器のパネル設定を GPIB および RC01-COM/RC02-COM リモートコントローラで書き込んだステップ・メモリの内容を他のセット（同機種）に複製する機能です。

本体機能の外にリモートコントローラと併用する PS01-COM プローブ・セレクターの設定およびリモートコントローラで設定する各ポジション，トリガレベル，スタートアドレス，エンドアドレスについても同時にコピーすることができます。

また、１台の親器（トーカー）から複数台の子器（リスナー）に同時コピーができます。

１） 接続方法

親となるオシロスコープ本体と、子となるオシロスコープ本体を相互に GPIB ケーブルで接続します。

２） 設定方法

親　器　：　電源投入前に GPIB スイッチ ㊸ をトーク・オンリに設定します。（６－６頁　トーク・オンリ参照）

子　器　：　電源投入前に GPIB スイッチ ㊸ をリッスン・オンリに設定します。（６－６頁　リッスン・オンリ参照）

３） 操作手順

１．親器の前面パネル LOCAL(2nd)スイッチ ㊸ と HORIZ MODE “B” スイッチ ㊱ を同時に押します。

２．管面右上に “EXT COPY” と表示され約１秒後、このメッセージが消えコピーを終了します。

＜注＞　異機種間でのダンプは同一機能の範囲内で使用できますが、子器（リスナー）に搭載されていない設定が実行されると、使用不能になる事があります。

できるだけ異種間ダンプは避けて下さい。

使用不能になった時は一度 POWER を OFF 後再度 POWER を ON し、イニシャルモードセット（７.１項参照）を行って下さい。

'92. 8. 17

922954

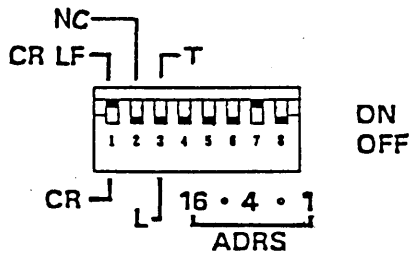
6.7 操作例

6.7.1 NEC 社 PC−9801 シリーズ プログラム例

1） 初期設定

PC−9801 のアドレスと本器の GPIB スイッチ ⑥③ を設定して下さい。
このサンプル・プログラムでは、下表の設定のもとに実行します。

	アドレス	デリミタ
PC-9801	0	CR LF
COM7xxx	2	CR LF



2） パネル・コントロール例

コンピュータのキーでパネルの操作と同じ事が行えるようにするプログラムです。 コンピュータに COMMAND？が出ますので、操作したい機能に相当する文字をキーで入力して下さい。下記の例は下線の部分がキーで入力する部分です。
↵ は RETURN キーです。

プログラム （1.1）

```
10  DIM COMMAND$(100), DAT$(100)
20  ISET IFC : ISET REN
30  CMD DELIM=0
40  INPUT "COMMAND" ; COMMAND$
50  PRINT @2 ; COMMAND$
55  FOR I=0 TO 300 : NEXT I
57  WBYTE &H14;
60  GOTO 40
```

（解 説）

10 配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
20 インターフェースを初期化し REN を true にします。
30 デリミタ指定を CR と LF にします。
40 キーボードからコマンドを受け取ります。
50 キーボードから受け取ったコマンドを送ります。

89409SB

55　タイマーです。
57　エラーの場合の為にデバイス・クリアを送ります。(不必要の場合には削除して下さい。)
60　次のコマンドを受け取る為に 40行に戻ります。

＊補　足

間違ったコマンドを送った場合にはエラーになり、本器は CRT 管面に "GPIB ERR" と表示し SRQ を発生します。
この場合一旦プログラムを停止し、再び RUN させインターフェースを初期化することにより SRQ を解除する方法と、55行のようにエラーの有無に関係なくデバイス・クリアをする方法とがあります。この時 50行で送ったコマンドを処理し終わる前にデバイス・クリアを受けると、コマンドの実行がされないので 55行のようにタイマーを入れます。

プログラム（1.1）の実行例

① CH1 の入力の結合の選択

COMMAND？　CHANNEL1 COUPLING AC↵
省略形　CH1 COU AC↵

② ストレージモードの選択

COMMAND？　MODE STORAGE↵
省略形　MOD STO↵

③ PAUSE の設定

COMMAND？　PAUSE ON↵
省略形　PAU ON↵

④ SAVE の設定

COMMAND？　SAVE CHANNEL1 REFERENCE1↵
省略形　SAV CH1 REF1↵

他のパネル面での操作も同様にしてコンピュータのキーで操作することができます。この方法で "WAVE IN" 及び "WAVE OUT" 以外のコマンドは全て送ることができます。

3） パネル設定及び測定結果の読み出し例

この項ではパネルの設定値等を読み出すプログラムとコマンドを誤って入力した時に自動復帰するプログラム例を示します。

プログラム （1.2）

```
10  DIM COMMAND$(100), DAT$(100)
20  ISET IFC : ISET REN
30  CMD DELIM=0
40  INPUT "COMMAND" ; COMMAND$
50  PRINT @2 ; COMMAND$
60  INPUT @2 ; DAT$
70  PRINT TAB(9) ; DAT$
80  GOTO 40
```

（解　説）

10　配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
20　インターフェースを初期化し REN を true にします。
30　デリミタ指定を CR と LF にします。
40　キーボードからコマンドを受け取ります。
50　キーボードから受け取ったコマンドを送ります。
60　設定値などを受け取ります。
70　受け取った設定値などのデータを表示します。
80　次のコマンドを受け取る為に 40行へ戻ります。

上記のプログラムでは間違ったコマンドを送ったとき、SRQ を発信したまま60行で停止してしまうので、SRQ を解除するプログラムを追加します。

プログラム （1.3）

```
5     SRQ OFF
10  DIM COMMAND$(100), DAT$(100)
20  ISET IFC : ISET REN
30  CMD DELIM=0
32    ON SRQ GOSUB *SRQSUB
34    SRQ ON
40  INPUT "COMMAND" ; COMMAND$
50  PRINT @2 ; COMMAND$
55    FOR I=0 TO 300 : NEXT I
60  INPUT @2 ; DAT$
```

8940978

```
 70  PRINT TAB(9) ; DAT$
 80  GOTO 40
100  '
110   *SRQSUB
120    SRQ OFF
130      POLL 2, STB
140      WBYTE &H14 ;
150      PRINT "SRQ / GP-IB ERROR"
160    SRQ ON
170   RETURN 40
```

（解　説）

5　プログラムを動作させる前に SRQ が発信されている場合の為に一旦 SRQ の受信を禁止します。

10　プログラム（1.2）と同じ。

20　〃

30　〃

32　SRQ が発生したときの処理ルーチンの指定を行います。

34　SRQ の受信を許可します。

40　プログラム（1.2）と同じ。

50　〃

55　間違ったコマンドを送った場合はエラーになり、SRQ を発信します。この SRQ を発信するまでの時間を取ります。

60　プログラム（1.2）と同じ。

70　〃

80　〃

100

110　SRQ 処理ルーチン

120　SRQ の受信を禁止します。

130　シリアルポールをします。

140　デバイス・クリアをします。

150　エラー・メッセージを表示します。

160　再び SRQ の受信を許可します。

170　40行へ戻り次のコマンドを受け付けます。

プログラム（1.3）の実行例

① CH1 の設定状態

COMMAND？　CHANNEL1 COUPLING？↵
省略形　CH1 COU？↵
表示例　DC

② MODE の設定状態

COMMAND？　MODE？↵
省略形　MOD？↵
表示例　REAL

③ A掃引の設定

COMMAND？　ATIME？↵
省略形　ATI？↵
表示例　10US

他のパネル面での操作も同様にしてコンピュータのキーボードで操作することができます。

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。

この方法で“WAVE IN”及び“WAVE OUT”以外のコマンドは全て行うことができます。

4） パネルのコントロール及び設定値の読み出しが行えるプログラム例

この項ではプログラム（1.3）を改良して、設定も行えるようにした例を示します。

プログラム （1.4）

```
5      SRQ OFF
10  DIM COMMAND$(100), DAT$(100)
20  ISET IFC : ISET REN
30  CMD DELIM=0
32    ON SRQ GOSUB *SRQSUB
34    SRQ ON
40  INPUT "COMMAND" ; COMMAND$
```

89400978

```
 50  PRINT @2 ; COMMAND$
 55    FOR I=0 TO 300 : NEXT I
 57  IF RIGHT$(COMMAND$, 1) <> "?" THEN 40
 60  INPUT @2 ; DAT$
 70  PRINT TAB(9) ; DAT$
 80  GOTO 40
100  '
110   *SRQSUB
120    SRQ OFF
130      POLL 2, STB
140      FOR I=0 TO 300 : NEXT I
150      WBYTE &H14 ;
160      PRINT "SRQ / GP-IB ERROR"
170    SRQ ON
180  RETURN 40
```

（解　説）

5　　プログラム（1.3）と同じ。
10　　〃
20　　〃
30　　〃
32　　〃
34　　〃
40　　〃
50　　〃
55
57　設定値などの読み出しを要求するコマンドでない場合は、40行へ戻って次のコマンドを待ちます。
60　　〃
70　　〃
80　　〃
100
110　SRQ 処理ルーチン。
120　　プログラム（1.3）と同じ。
130　　〃
140　　〃
150　　〃
160　　〃
170　　〃
180　　〃

5） カーソルのコントロール及び測定値の読み出し例

この項ではプログラム（1.4）によりカーソルのコントロール及び測定値の読み出し例を示します。

① CURSOR MODE の設定

COMMAND？ CURSOR MODE VOLT↵
省略形 CUR MOD VOL↵

② CURSOR DELTA の設定

COMMAND？ CURSOR DELTA 50↵
省略形 CUR DEL 50↵

＜注意＞ リモート時でもカーソルは、リード・アウト・コントロールつまみにより調整することができます。

③ カーソルデータの読み取り

カーソルをリード・アウト・コントロールつまみにより移動し、カーソル間の値を読み取ります。

COMMAND？ CURSOR DATA？↵
省略形 CUR DAT？↵
表示例 12.34 E-3

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。
↵は、RETURN キーを押します。

6） DVM とカウンタのコントロール及び測定値の読み取り例

この項ではプログラム（1.4）により、DVM とカウンタのコントロール及び測定値の読み取り例を示します。

又、GP－IB によるリモート状態では DVM とカウンタは別々に ON/OFF することができます。

① DVM MODE の設定

COMMAND？ DVM MODE AC↵
省略形 DVM MOD AC↵

② DVM データの読み取り

COMMAND？　DVM DATA？↵
省略形　DVM DAT？↵
表示例　12.34 E-3

③ カウンタのコントロール (ON/OFF)

COMMAND？　COUNTER ON↵
省略形　COU ON↵

④ カウンタデータの読み取り

COMMAND？　COUNTER DATA？↵
省略形　COU DAT？↵
表示例　12.34 E-6

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。
↵は、RETURN キーを押します。

7） SRQ 及びステータバイトによる測定データの読み取り例

DVM とカウンタの測定データの読み取りを SRQ 又はステータスバイトのポーリングよって行うプログラム例を示します。

ステータスバイトの DVM、カウンタの bit は各測定データを読み出すことによってクリアされます。デバイスクリアによるステータスバイトのクリアは必要ありません。

① ポーリングによる方法

任意にシリアルポールを実行し、ステータスバイトの内容から DVM、カウンタの測定終了を判断し、データの読み取りを行います。

プログラム （1.10）

```
100  ISET IFC
110  ISET REN
120  CMD DELIM=0
130  CMD TIMEOUT=1
140  '
150  PRINT @2;"COU ON"
```


8941102A

```
160  PRINT @2;"DVM ON"
170  PRINT @2;"SRQ OFF"
180  '
190  *MESLOP
200     POLL 2,STB1
210     PRINT "--- POLL DATA= ";STB1
220        IF (STB1 AND 4) <> 0 THEN GOSUB *CNTR
230        IF (STB1 AND 8) <> 0 THEN GOSUB *DVM
240     FOR N=0 TO 50:NEXT N
250     GOTO *MESLOP
260  '
270  *CNTR
280           PRINT @2;"COUNTER DATA?"
290           INPUT @2;CNTR$
300           PRINT TAB(25);"COUNTER = ";CNTR$
310           RETURN
320  *DVM
330           PRINT @2;"DVM DATA?"
340           INPUT @2;DVM$
350           PRINT TAB(25);"   DVM   = ";DVM$
360           RETURN
370  '
380  END
```

(解　説)

100　インターフェースを初期化します。
110　REN を true にします。
120　デリミタ指定を CR, LF にします。
130　タイムアウトを１秒に設定します。
150　カウンタを ON します。
160　DVM を ON します。
170　SRQ は OFF します。
200　シリアルポールを実行し、ステータスバイトを読み込みます。
210　ステータスバイトの表示を行います。
220　ステータスバイトの bit2 が"1"だったら、*CNTR を実行します。
230　ステータスバイトの bit3 が"1"だったら、*DVM を実行します。
240　画面表示を見やすくするためのタイマーです。
250　以上を繰り返し処理します。
270～310　カウンターのデータを読み取って表示します。
330～360　DVM のデータを読み取って表示します。

② SRQによる方法

DVM、カウンタを ON し測定終了による SRQ を ON します。
SRQ が入ったらステータスバイトをチェックしデータの読み取りを行います。

プログラム （1.11）

```
100  ISET IFC
110  ISET REN
120  CMD DELIM=0
130  CMD TIMEOUT=1
140  ON SRQ GOSUB *INTSRQ
150  SRQ ON
160  '
170  PRINT @2;"COU ON"
180  PRINT @2;"DVM ON"
190  PRINT @2;"SRQ MEASURE ON"
200  PRINT @2;"SRQ ON"
210  '
220  *LOOP
230     PRINT "WAIT SRQ"
240     GOTO *LOOP
250  '
260  ' ----------------------------------------
270  *INTSRQ
280     POLL 2,STB1
290     PRINT "--- SRQ ---" ; STB1
300        IF (STB1 AND 4) <> 0 THEN GOSUB *CNTR
310        IF (STB1 AND 8) <> 0 THEN GOSUB *DVM
320     SRQ ON
330     RETURN
340  '
350  *CNTR
360        PRINT @2;"COUNTER DATA?"
370        INPUT @2;CNTR$
380        PRINT TAB(25);"COUNTER = ";CNTR$
390        RETURN
400  *DVM
410        PRINT @2;"DVM DATA?"
420        INPUT @2;DVM$
430        PRINT TAB(25);"  DVM    = ";DVM$
```


9047264

```
440         RETURN
450 ' ----------------------------------------
460 END
```

（解　説）

100　インターフェースを初期化します。
110　REN を true にします。
120　デリミタ指定を CR, LF にします。
130　タイムアウトを１秒に設定します。
140　SRQ が入った時の処理ルーチンを指定します。
150　SRQ の受信を許可します。
170　カウンタを ON します。
180　DVM を ON します。
190　カウンタ、DVM の測定終了による SRQ 出力動作を ON します。
200　SRQ 出力を許可します。
220～240　WAIT SRQ メッセージ出力を繰り返します。(SRQ を待つ)
270　SRQ 処理ルーチン
280　シリアルポールを実行します。
290　メッセージを出力します。
300　ステータスバイトの bit2 が"1"だったら、＊CNTR を実行します。
310　ステータスバイトの bit3 が"1"だったら、＊DVM を実行します。
320　SRQ 受信を許可します。
350～390　カウンターの測定データを読み取って表示します。
400～440　DVM の測定データを読み取って表示します。

8）ストレージされた波形データの転送

この項では、ストレージ・モードで取り込んだ波形データをコンピュータ等に転送するプログラム例を示します。プログラム（1.1）～（1.4）は、ここでは使えませんので個々にサンプル・プログラムを示します。

①　本器から PC－9801 へ転送する例（バイナリ・データ）

プログラム　（1.5）

```
100 DIM WAVDAT%(1023)
110 ISET IFC : ISET REN
120 CMD DELIM=0
130 PRINT @2;"MOD STO"
140 PRINT @2;"PAU ON"
```

90472A

```
150  PRINT @2 ; "WAV COD BIN"
160  PRINT @2 ; "WAV OUT CH1"
170  WBYTE 64+2, 32+0;
180  FOR LOOP=0 TO 1023
190   RBYTE ; WAVDAT%(LOOP)
200  NEXT LOOP
```

（解　説）

100　配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
110　インターフェースを初期化し、REN を true にします。
120　デリミタ指定を CR と LF にします。
130　ストレージ・モードにします。
140　ポーズを ON し、波形転送が出来るようにします。
150　波形データのコードをバイナリに指定します。
160　CH1の波形出力を要求します。
170　本器をトーカ、コントローラ(コンピュータ)をリスナに指定します。
　　アドレスが異なる場合は、この行を変更して下さい。
180　データの数だけループにします。
190　転送された1データを配列変数 WAVDAT% へ順番に入れます。
200　ループ終了まで 180行へ戻ります。

＊補　足　　ブロック転送について

このプログラム例で波形データの一部を転送する場合には、"WAVE START" と "WAVE END" コマンドを使用して全アドレスを8個のブロックに分けて、ブロック毎に送る事ができます。

この場合のブロックとデータアドレスの関係は次のようになっています。

ブロック	0	……	アドレス	0 ～ 127
〃	1	……	〃	128 ～ 255
〃	2	……	〃	256 ～ 383
〃	3	……	〃	384 ～ 511
〃	4	……	〃	512 ～ 639
〃	5	……	〃	640 ～ 767
〃	6	……	〃	768 ～ 895
〃	7	……	〃	896 ～ 1023

ブロック転送を行う場合にはプログラム（1.5）に次のような追加をし、180行のループの回数をデータ数に合わせてください。

〔例〕　ブロック０のみを読み出す場合

```
152  PRINT @2; "WAV STA 0"
154  PRINT @2 ; "WAV END 0"
```

この場合、データ数は 128 で 180行のＩの値は０から 127 となります。

② PC－9801 から本器へ転送するコマンド（バイナリ）

○ プログラム（１.５）を実行し WAVDAT%(LOOP) にはすでに波形データが入っているものとします。

プログラム （１.６）

```
210  PRINT @2; "MOD STO"
220  PRINT @2; "REF1 ON"
230  PRINT @2; "PAU ON"
240  PRINT @2; "WAV COD BIN"
250  PRINT @2; "WAV IN REF1"
260  WBYTE 64+0, 32+2;
270  FOR LOOP=0 TO 1022
280   WBYTE; WAVDAT%(LOOP)
290  NEXT LOOP
300  WBYTE; WAVDAT%(1023)@
```

（解　説）

210　ストレージ・モードにします。
220　リファレンス１を ON します。
230　ポーズを ON し、波形転送が出来るようにします。
240　波形データのコードをバイナリに指定します。
250　リファレンス１へ波形入力を指定します。
260　本器をトーカ、コントローラ(コンピュータ)をリスナに指定します。
　　アドレスが異なる場合は、この行を変更して下さい。
270　データの数－１だけループにします。
280　配列変数 WAVDAT%から順番に１データ転送します。
290　ループ終了まで 280行へ戻ります。
300　最後のデータと EOI を出力します。

この場合も ① と同様に “WAVE START” 及び “WAVE END” により波形データを区切ることができます。

波形転送を実行した後、次のコマンド（例えばポーズを OFF）を実行する際は、数ms の休み期間を設定して下さい。

894104B

9） ステップ・コントロール

この項では、本器内部のステップ・メモリ(0 ～ 99)を利用して、パネルの設定を行なうプログラム例を示します。

この機能を利用することにより、わずらわしいプログラムを組まずに、100種類パネル設定を変えられるプログラマブル・コントロールが行なえます。

① ステップ・メモリへパネル設定を記憶する場合

プログラム （1.7）

```
10  ISET IFC
20  CMD DELIM=0
30  STEPNO=0
40  IRESET REN
50  PRINT "STEP No  =  " ; STEPNO
60  INPUT "PANEL SET & HIT RETURN", A$
70  COMMAND$ ="STE"+STR$(STEPNO)+"WRI"
80  ISET REN
90  PRINT @2; COMMAND$
100  IF STEPNO<99 THEN STEPNO=STEPNO+1
110  FOR I=0 TO 1000 : NEXT I
120  GOTO 40
```

(解 説)

10 インターフェースを初期化し、REN を true にます。
20 デリミタ指定を CR と LF にします。
30 ステップ・ナンバーを初期化します。
40 ローカル状態にします。
50 ステップ・ナンバーを表示します。
60 パネルの設定をして RETURN キーが押されるのを待ちます。
70 コマンドを組み合わせます。
80 REN を true にします。
90 ステップ・メモリにパネル設定を記憶します。
100 ステップを１つ上げます。
110 タイマーです。
120 40行へ戻り再び設定します。

<注 意>

ローカル状態では垂直ポジション、水平ポジション、トリガ・レベル、ホールド・オフおよびトレース・セパレーションのつまみを調整してもステップ・

メモリに記憶することはできません。
記憶させる場合には、リモート状態で各ポジションなどをコントロールし、そのままローカル状態に戻さずにステップ・コマンドを実行してください。

② ステップ・メモリから、パネル設定を読み出す場合

プログラム （1.8）

```
10  ISET IFC : ISET REN
20  CMD DELIM=0
30  INPUT "STEP No= " ; STEPNO
40  IF STEPNO<0 OR STEPNO>99 TEHN 30
50  COMMAND$="STE " +STR$(STEPNO)
60  PRINT @2; COMMAND$
70  GOTO 30
```

（解 説）

10 インターフェースを初期化し、REN を true にします。
20 デリミタ指定を CR と LF にします。
30 ステップ・ナンバーを入力します。
40 ステップ・ナンバーのチェックをします。
50 コマンドを組み合わせます。
60 ステップ・メモリからパネル設定を読み出します。
70 30行へ戻り再び入力待ちとなります。

10） SRQ 処理例

本器をストレージ・モードでシングル・トリガ待機状態にして置きますとトリガされた時からメモリに波形が記録されます。全アドレスの記録が終わりますとSRQ を送信しますので、これを受信すれば波形の取り込み終了が判ります。
受信プログラム例を下記に示します。

プログラム （1.9）

```
10  SRQ OFF
20  ISET IFC : ISET REN
30  CMD DELIM=0
40  ON SRQ GOSUB *ACQEND
50  PRINT @2; "MOD STO"
```

```
 60  PRINT @2 ; "PAU OFF"
 70  PRINT @2 ; "ATR MOD SIN"
 80  SRQ ON
 90  GOTO 90
100  '
110   *ACQEND
120    SRQ OFF
130     POLL 2, STB
140     PRINT "ACQUISITION END !"
150    RETURN 70
```

（解　説）

10　プログラムを動作させる前に SRQ が発信されている場合の為に一旦
　　SRQ の発信を禁止します。
20　インター・フェースを初期化します。
30　デリミタ指定を CR と LF にします。
40　SRQ が発生した時の処理ルーチンの指定を行ないます。
50　ストレージ・モードにします。
60　ポーズを解除します。
70　トリガ・モードをシングルにし、トリガ待機状態にします。
80　SRQ の受信を許可します。
90　SRQ の発信を待ちます。
100
110　SRQ 処理ルーチン。
120　　SRQ の受信を禁止します。
130　　シリアル・ポールをします。
140　　取り込み終了メッセージを表示します。
150　　70行へ戻り、再びトリガ待機状態にします。

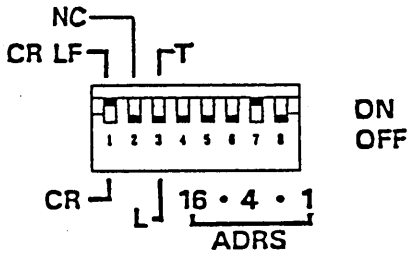
89410 7B

6.7.2 HP 社 モデル 9826 プログラム例

1） 初期設定

モデル9826 のアドレスと本器の GP－IB スイッチ ㊸ を設定して下さい。
このサンプル・プログラムでは、下表の設定のもとに実行します。

	アドレス	デリミタ
モデル 9826	0	CR LF
COM7xxx	2	CR LF



2） パネル・コントロール例

コンピュータのキーでパネルの操作と同じ事が行えるようにするプログラムです。 コンピュータに COMMAND？が出ますので、操作したい機能に相当する文字をキーで入力して下さい。下記の例は下線の部分がキーで入力する部分です。
↵ は ENTER キーです。

プログラム （2.1）

```
10  DIM Command$ [100]
20  ABORT 7
30  REMOTE 7
40  ASSIGN @Com TO 702
50  INPUT "COMMAND ?",Command$
60  OUTPUT @Com;Command$
61  WAIT 1
62  CLEAR @Com
70  GOTO 50
80  END
```

（解 説）

10 配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
20 インターフェースを初期化します。
30 REN を true にします。
40 属性を割り当てます。
50 キーボードからコマンドを受け取ります。
60 キーボードから受け取ったコマンドを送ります。

61　タイマーです。
57　エラーの場合の為にデバイス・クリアを送ります。(不必要の場合には削除して下さい。)
70　次のコマンドを受け取る為に 40行に戻ります。

＊補　足

間違ったコマンドを送った場合にはエラーになり、本器は CRT 管面に "GPIB ERR" と表示し SRQ を発生します。
この場合一旦プログラムを停止し、再び RUN させインターフェースを初期化することにより SRQ を解除する方法と、62行のようにエラーの有無に関係なくデバイス・クリアをする方法とがあります。この時 60行で送ったコマンドを処理し終わる前にデバイス・クリアを受けると、コマンドの実行がされないので 61行のようにタイマーを入れます。

プログラム（2.1）の実行例

① CH1 の入力の結合の選択

COMMAND？　CHANNEL1 COUPLING AC↵
省略形　CH1 COU AC↵

② ストレージモードの選択

COMMAND？　MODE STORAGE↵
省略形　MOD STO↵

③ PAUSE の設定

COMMAND？　PAUSE ON↵
省略形　PAU ON↵

④ SAVE の設定

COMMAND？　SAVE CHANNEL1 REFERENCE1↵
省略形　SAV CH1 REF1↵

他のパネル面での操作も同様にしてコンピュータのキーで操作することができます。この方法で "WAVE IN" 及び "WAVE OUT" 以外のコマンドは全て送ることができます。

3） パネル設定及び測定結果の読み出し例

この項ではパネルの設定値等を読み出すプログラムとコマンドを誤って入力した時に自動復帰するプログラム例を示します。

プログラム （2.2）

```
10  DIM Command$[100],Dat$[100]
20  ABORT 7
30  REMOTE 7
40  ASSIGN @Com TO 702
50  INPUT "COMMAND ? ",Command$
60  OUTPUT @Com;Command$
70  ENTER @Com;Dat$
80  PRINT Dat$
90  GOTO 50
100 END
```

（解 説）

10 配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
20 インターフェースを初期化します。
30 REN を true にします。
40 属性を割り当てます。
50 キーボードからコマンドを受け取ります。
60 キーボードから受け取ったコマンドを送ります。
70 設定値などを受け取ります。
80 受け取った設定値などのデータを表示します。
90 次のコマンドを受け取る為に 50行へ戻ります。

上記のプログラムでは間違ったコマンドを送ったとき、SRQ を発信したまま70行で停止してしまうので、SRQ を解除するプログラムを追加します。

プログラム （2.3）

```
10  DIM Command$[100]
20  ABORT 7
30  REMOTE 7
40  ASSIGN @Com TO 702
41  ON INTR 7 GOTO Srq_rou
42  ENABLE INTR 7;2
50  INPUT "COMMAND ?",Command$
```

```
 60  OUTPUT @Com;Command$
 61  WAIT .5
 70  ENTER @Com;Dat$
 80  PRINT Dat$
 90  GOTO 50
100  !
110  Srq__rou:  !
120                DISABLE INTR 7
130                Stb=SPOLL(@Com)
140                WAIT .5
150                CLEAR @Com
160                PRINT "SRQ/GP-IB ERROR"
170                ENABLE INTR 7;2
180                GOTO 50
190 END
```

（解　説）

```
 10  プログラム（2.2）と同じ。
 20            〃
 30            〃
 40            〃
 41  SRQ が発生したときの処理ルーチンの指定を行います。
 42  SRQ の受信を許可します。
 50  プログラム（2.2）と同じ。
 60            〃
 61  間違ったコマンドを送った場合はエラーになり、SRQ を発信します。
     この SRQ を発信するまでの時間を取ります。
 70  プログラム（2.2）と同じ。
 80            〃
 90            〃
100
110  SRQ 処理ルーチン
120   SRQ の受信を禁止します。
130   シリアルポールをします。
140   タイマーです。
150   デバイス・クリアをします。
160   エラー・メッセージを表示します。
170   再び SRQ の受信を許可します。
180   50行へ戻り次のコマンドを受け付けます。
```

プログラム（2.3）の実行例

① CH1 の設定状態

COMMAND？　CHANNEL1 COUPLING？↵
　省略形　CH1 COU？↵
　表示例　DC

② MODE の設定状態

COMMAND？　MODE？↵
　省略形　MOD？↵
　表示例　REAL

③ A掃引の設定

COMMAND？　ATIME？↵
　省略形　ATI？↵
　表示例　10US

他のパネル面での操作も同様にしてコンピュータのキーボードで操作することができます。

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。

この方法で“WAVE IN”及び“WAVE OUT”以外のコマンドは全て行うことができます。

4） パネルのコントロール及び設定値の読み出しが行えるプログラム例

この項ではプログラム（2.3）を改良して、設定も行えるようにした例を示します。

プログラム （2.4）

```
10  DIM  Command$[100],Dat$[100]
20  ABORT 7
30  REMOTE 7
40  ASSIGN @Com to 702
41  ON INTR 7 GOTO Srq__rou
42  ENABLE INTR 7;2
50  INPUT "COMMAND ?",Command$
60  OUTPUT @Com;Command$
```


89411 2B

```
 61  WAIT .5
 62  IF Command$[LEN(Command$)]<>"?" THEN 50
 70  ENTER @Com;Dat$
 80  PRINT Dat$
 90  GOTO 50
100  !
110 Srq_rou:  !
120              DISABLE INTR 7
130              Stb=SPOLL(@Com)
140              WAIT .5
150              CLEAR @Com
160              PRINT "SRQ / GP-IB ERROR"
170              ENABLE INTR 7;2
180              GOTO 50
190 END
```

（解　説）

```
 10  プログラム（２．３）と同じ。
 20            〃
 30            〃
 40            〃
 41            〃
 42            〃
 50            〃
 60            〃
 61
 62  設定値などの読み出しを要求するコマンドでない場合は、50行へ戻って
     次のコマンドを待ちます。
 70  プログラム（２．３）と同じ。
 80            〃
 90            〃
100
110  SRQ 処理ルーチン。
120    プログラム（２．３）と同じ。
130            〃
140            〃
150            〃
160            〃
170            〃
180            〃
```

5） カーソルのコントロール及び測定値の読み出し例

この項ではプログラム（2.4）によりカーソルのコントロール及び測定値の読み出し例を示します。

① CURSOR MODE の設定

COMMAND？　CURSOR MODE VOLT↵
省略形　CUR MOD VOL↵

② CURSOR DELTA の設定

COMMAND？　CURSOR DELTA 50↵
省略形　CUR DEL 50↵

＜注意＞ リモート時でもカーソルは、リード・アウト・コントロールつまみにより調整することができます。

③ カーソルデータの読み取り

カーソルをリード・アウト・コントロールつまみにより移動し、カーソル間の値を読み取ります。

COMMAND？　CURSOR DATA？↵
省略形　CUR DAT？↵
表示例　12.34 E-3

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。
↵は、ENTER キーを押します。

6） DVM とカウンタのコントロール及び測定値の読み取り例

この項ではプログラム（2.4）により、DVM とカウンタのコントロール及び測定値の読み取り例を示します。

又、GP－IB によるリモート状態では DVM とカウンタは別々に ON/OFF することができます。

① DVM MODE の設定

COMMAND？　DVM MODE AC↵
省略形　DVM MOD AC↵

② DVM データの読み取り

COMMAND? DVM DATA?↵
省略形 DVM DAT?↵
表示例 12.34 E-3

③ カウンタのコントロール (ON/OFF)

COMMAND? COUNTER ON↵
省略形 COU ON↵

④ カウンタデータの読み取り

COMMAND? COUNTER DATA?↵
省略形 COU DAT?↵
表示例 12.34 E-6

ここで下線の引いてある部分は、キーボードから手で入力する部分です。
↵は、ENTER キーを押します。

7) SRQ 及びステータスバイトによる測定データの読み取り例

DVM とカウンタの測定データの読み取りを SRQ 又はステータスバイトのポーリングによって行うプログラム例を示します。

ステータスバイトの DVM、カウンタの bit は各測定データを読み出すことによってクリアされます。デバイスクリアによるステータスバイトのクリアは必要ありません。

① ポーリングによる方法

任意にシリアルポールを実行し、ステータスバイトの内容から DVM、カウンタの測定終了を判断し、データの読み取りを行います。

プログラム (2.10)

```
100    ASSIGN @Com TO 702
110    ABORT 7
120  Start:!
130          OUTPUT @Com;"COU ON"
140          OUTPUT @Com;"DVM ON"
150          OUTPUT @Com;"SRQ OFF"
```


89411 5B

```
160  Mes_lop:!
170      REPEAT
180         Int_dat=SPOLL(@Com)
190         PRINT "--- SENCE DATA = ";Int_dat
200      UNTIL BINAND(Int_dat,12)
210    !-----------------------------------------------
220          IF BINAND(Int_dat,4) THEN
230                  OUTPUT @Com;"COUNTER DATA?"
240                  ENTER @Com;Cntr$
250                  PRINT TAB(25);"COUNTER = ";Cntr$
260          END IF
270          IF BINAND(Int_dat,8) THEN
280                  OUTPUT @Com;"DVM DATA?"
290                  ENTER @Com;Dvm$
300                  PRINT TAB(25);"   DVM    = ";Dvm$
310          END IF
320    !
330         WAIT .5
340      GOTO Mes_lop
350    !-----------------------------------------------
360     END
```

（解　説）

100　属性を割り当てます。
110　インターフェースを初期化します。
130　カウンターを ON します。
140　DVM を ON します。
150　SRQ を出さないようにします。
180　シリアルポールを行い、ステータスバイトを読み込みます。
190　ステータスバイトを表示します。(画面で見て確認するため)
200　ステータスバイトの bit2 か bit3 が共に"0"だったら、170へもどる。
220～260　ステータスバイトの bit2 が"1"だったら、カウンタのデータを読み込んで表示します。
270～310　ステータスバイトの bit3 が"1"だったら、DVM のデータを読み込んで表示します。
330　画面を見やすくするため 0.5秒 待ちます。
340　繰り返します。

② SRQ による方法

DVM、カウンタを ON し測定終了による SRQ を ON します。
SRQ が入ったらステータスバイトをチェックしデータの読み取りを行います。

プログラム （2.11）

```
100   ASSIGN @Com TO 702
110   ABORT 7
120   ON INTR 7 GOSUB Int_srq
130   ENABLE INTR 7;2
140 Start:   !
150          OUTPUT @Com;"COU ON"
160          OUTPUT @Com;"DVM ON"
170          OUTPUT @Com;"SRQ MEASURE ON"
180          OUTPUT @Com;"SRQ ON"
190 Mes_lop:!
200          PRINT "WAIT SRQ"
210          GOTO Mes_lop
220   !-------------------------------------------------
230 Int_srq:!
240     Int_dat=SPOLL(@Com)
250       PRINT  "----   INT   ----"
260         IF BINAND(Int_dat,4)  THEN
270                  OUTPUT @Com;"COUNTER DATA?"
280                  ENTER @Com;Cntr$
290                  PRINT TAB(25);"COUNTER = ";Cntr$
300         END IF
310         IF BINAND(Int_dat,8)  THEN
320                  OUTPUT @Com;"Dvm DATA?"
330                  ENTER @Com;DVM$
340                  PRINT TAB(25);"  DVM   = ";Dvm$
350         END IF
360     ENABLE INTR 7;2
370     RETURN
380   !----------------------------------------
390    END
```

（解　説）

100 属性を割り当てます。
110 インターフェースを初期化します。

120 SRQ が発生した時の処理ルーチンの指定をします。
130 SRQ の受信を許可します。
150 カウンタを ON します。
160 DVM を ON します。
170 カウンタ、DVM の測定終了による SRQ 出力動作を ON します。
180 SRQ 出力を許可します。
190～210 "WAIT SRQ" メッセージ出力を繰り返します。(SRQ を待つ)
230 SRQ 処理ルーチン
240 シリアルポールを実行します。
250 "--- INT ---" 表示します。
260～300 ステータスバイトの bit2 が"1"だったら、カウンターの測定データを読み込んで表示します。
310～350 ステータスバイトの bit3 が"1"だったら、DVM の測定データを読み込んで表示します。
360 SRQ の受信を許可します。

8) ストレージされた波形データの転送

この項では、ストレージ・モードで取り込んだ波形データをコンピュータ等に転送するプログラム例を示します。プログラム (2.1) ～ (2.4) は、ここでは使えませんので個々にサンプル・プログラムを示します。

① 本器からモデル9826 へ転送する例 (バイナリ・データ)

プログラム (2.5)

```
10  ABORT 7
20  REMOTE 7
30  ASSIGN @Com TO 702
40  INTEGER Wavdat (1023)
50  OUTPUT @Com;"MOD STO"
60  OUTPUT @Com;"PAU ON"
70  OUTPUT @Com;"WAV COD BIN"
80  OUTPUT @Com;" WAV OUT CH1"
90  ENTER @Com USING "%, B";Wavdat (*)
100 END
```

(解 説)

10 インターフェースを初期化します。
20 REN を true にします。

90473OA

30　属性を割り当てます。
40　配列を宣言して、データ・エリアを確保します。
50　ストレージ・モードにします。
60　ポーズを ON し、波形転送が出来るようにします。
70　波形データのコードをバイナリに指定します。
80　CH１の波形出力を要求します。
90　転送された１データを配列変数 Wavdat へ順番に入れます。

＊補　足　　ブロック転送について

このプログラム例で波形データの一部を転送する場合には、"WAVE START" と "WAVE END" コマンドを使用して全アドレスを８個のブロックに分けて、ブロック毎に送る事ができます。

この場合のブロックとデータアドレスの関係は次のようになっています。

ブロック	0	・・・・・・・・・・・・・	アドレス	0 ～ 127
〃	1	・・・・・・・・・・・・・	〃	128 ～ 255
〃	2	・・・・・・・・・・・・・	〃	256 ～ 383
〃	3	・・・・・・・・・・・・・	〃	384 ～ 511
〃	4	・・・・・・・・・・・・・	〃	512 ～ 639
〃	5	・・・・・・・・・・・・・	〃	640 ～ 767
〃	6	・・・・・・・・・・・・・	〃	768 ～ 895
〃	7	・・・・・・・・・・・・・	〃	896 ～ 1023

〔例〕　ブロック０のみを読み出す場合

```
71  OUTPUT @Com;"WAV STA 0"
72  OUTPUT @Com;"WAV END 0"
```

この場合、データ数は 128 で 40行の Wavdat (1023) は Wavdat (127) となります。

② モデル９８２６ から本器へ転送するコマンド（バイナリ）

○ プログラム（２.５）を実行し、Wavdat（＊）にはすでに波形データが入っているものとします。

プログラム （２.６）

```
100  OUTPUT @Com;"MOD STO"
110  OUTPUT @Com;"REF1 ON"
120  OUTPUT @Com;"PAU ON"
130  OUTPUT @Com;"WAV COD BIN"
140  OUTPUT @Com;"WAV IN REF1"
150  OUTPUT @Com USING "B";Wavdat(*) END
160  END
```

（解　説）

100　ストレージ・モードにします。
110　リファレンス１を ON します。
120　ポーズを ON し、波形転送が出来るようにします。
130　波形データのコードをバイナリに指定します。
140　リファレンス１へ波形入力を指定します。
150　配列変数 Wavdat（＊）から順番に１データ転送します。

この場合も ① と同様に “WAVE START” 及び “WAVE END”により波形データを区切ることができます。

波形転送を実行した後、次のコマンド（例えばポーズを OFF）を実行する際は、数mS の休み期間を設定して下さい。

9） ステップ・コントロール

この項では、本器内部のステップ・メモリ(0 ～ 99)を利用して、パネルの設定を行なうプログラム例を示します。

この機能を利用することにより、わずらわしいプログラムを組まずに、100種類パネル設定を変えられるプログラマブル・コントロールが行なえます。

① ステップ・メモリにパネル設定を記憶する場合

プログラム （２.７）

```
10  ABORT 7
20  ASSIGN @Com TO 702
30  Stepno=0
40  LOCAL 7
50  PRINT "STEP No = " , Stepno
60  INPUT "PANNEL SET & HIT ENTER" , A$
70  Command$ ="STE "&VAL$(Stepno9&" WRI"
80  REMOTE 7
90  OUTPUT @Com;Command$
100 IF Stepno<99 THEN Stepno=Stepno+1
110 WAIT 1
120 GOTO 40
130 END
```

（解　説）

10　インターフェースを初期化します。
20　属性を割り当てます。
30　ステップ・ナンバーを初期化します。
40　ローカル状態にします。
50　ステップ・ナンバーを表示します。
60　パネルの設定をして ENTER キーが押されるのを待ちます。
70　コマンドを組み合わせます。
80　REN を true にします。
90　ステップ・メモリにパネル設定を記憶します。
100　ステップを１つ上げます。
110　タイマーです。
120　40行へ戻り再び設定します。

＜注　意＞

ローカル状態では垂直ポジション、水平ポジション、トリガ・レベル、ホールド・オフおよびトレース・セパレーションのつまみを調整してもステップ・メモリに記憶することはできません。

記憶させる場合には、リモート状態で各ポジションなどをコントロールし、そのままローカル状態に戻さずにステップ・コマンドを実行してください。

② ステップ・メモリから、パネル設定を読み出す場合

プログラム （2.8）

```
10  ABORT 7
20  REMOTE 7
30  ASSIGN @Com TO 702
40  INPUT "STEP No = ", Stepno
50  IF Stepno<0 OR Stepno>99 THEN 40
60  Command$="STE " &VAL$(Stepno)
70  OUTPUT @Com;Command$
80  GOTGO 40
90  END
```

（解　説）

10　インターフェースを初期化ししします。
20　REN を true にします。
30　属性を割り当てます。
40　ステップ・ナンバーを入力します。
50　ステップ・ナンバーのチェックをします。
60　コマンドを組み合わせます。
70　ステップ・メモリからパネル設定を読み出します。
80　40行へ戻り再び入力待ちとなります。

10）SRQ 処理例

本器をストレージ・モードでシングル・トリガ待機状態にして置きますとトリガされた時からメモリに波形が記録されます。全アドレスの記録が終わりますとSRQ を送信しますので、これを受信すれば波形の取り込み終了が判ります。
受信プログラム例を下記に示します。

プログラム （2.9）

```
10  ABORT 7
20  REMOTE 7
30  ASSINGN @Com TO 702
40  ON INTR 7 GOTO Acq__end
50  OUTPUT @Com;"MOD STO"
60  OUTPUT @Com;"PAU OFF"
70  OUTPUT @Com;"ATR MOD SIN"
80  ENABLE INTR 7;2
90  GOTO 90
100 !
```

```
110 Acq_end: !
120             DISABLE INTR 7
130             Stb=SPOLL(@Com)
140             PRINT "ACQUISITION END !"
150             WAIT 1
160             GOTO 70
170 END
```

(解　説)

```
 10  インター・フェースを初期化します。
 20  REN を true にします。
 30  属性を割り当てます。
 40  SRQ が発生した時の処理ルーチンの指定を行ないます。
 50  ストレージ・モードにします。
 60  ポーズを解除します。
 70  トリガ・モードをシングルにし、トリガ待機状態にします。
 80  SRQ の受信を許可します。
 90  SRQ の発信を待ちます。
100
110  SRQ 処理ルーチン。
120    SRQ の受信を禁止します。
130    シリアル・ポールをします。
140    タイマーです。
150    取り込み終了メッセージを表示します。
160    70行へ戻り、再びトリガ待機状態にします。
```

7. イニシャルモードセットと自己診断機能

7.1 イニシャルモードセット

このオシロスコープは、マイクロプロセッサにより、全ての機能を制御しています。従って外来ノイズ等による誤動作に対し十分配慮しておりますが、万一 CPU が異状動作を起こし、操作が不能になった場合はイニシャルモードセットを行なうことで正常動作に戻すことができます。

イニシャルモードセットを行なうには、COM7101A, COM7061A 形の場合は、2ndファンクションキー ㊸ を押しながら SUB CURSOR SW ㉜ を押します。

COM7100AGP, COM7060AGP 形の場合は、INTENつまみ② を一旦押して手を離し、管面が BEAM FIND 状態になっている間に、SUB CURSOR SW ㉜ を押します。

イニシャルモードセットが完了すると、本機は下記の状態にセットされます。

COUPLING	DC
VERT MODE	CH1, CH2, ALT, BW ON
CH1, CH2 VOLT/DIV	0.5V/DIV CH3, CH4 0.5V/DIV
TIME/DIV	10μS/DIV
HORIZ MODE	A
SWEEP MODE	AUTO
TRIG SOURCE	V-MODE CH1
TRIG LEVEL	AUTO
TRIG CPLG	AC
TRIG SLOPE	“+”
CURSOR	ΔT (50μS)
MODE	REAL (COM7101A, COM7061Aのみ)

イニシャルモードセットを行なっても異常状態になるときは、一旦電源を切り、数秒間後、再び電源を投入してイニシャルモードセットを行なってください。以上の動作を繰り返しても正常に戻らない場合は、使用状況等を点検された上、お買い上げ元または当社までお問い合わせください。

7.2 自己診断機能

このオシロスコープは、電源投入時に自動的に行なう自己診断と、2ndファンクションキー操作による自己診断の2種類の自己診断機能を有しています。

電源投入時は、パネル設定及び内部回路校正値を記憶しているメモリのチェックを行ない、異常が検出された場合は自動的に自己校正(8.1参照)を行ない、正常な値に訂正します。このとき、自己校正が終了すると、パネル設定はイニシャルモー

ドセットと同じ設定になり、管面中央に“INIT SYS DATA”の表示がなされます。この表示は INTEN つまみ ② を２度押すと消えます。

上記以外のメモリのチェックは、２ndファンクションキー ㊸ を押しながらリードアウトコントロールつまみ ㉝ を押すことにより行なえます。

COM7100AGP, COM7060AGP 形では、イニシャルモードセットと同様に INTEN つまみ ② が２ndファンクションキーとして動作します。このとき管面表示は図７－１のようになり、約３秒間で消えます。

※SUB CPU および GPIB は 7101A, 7061Aのみ表示

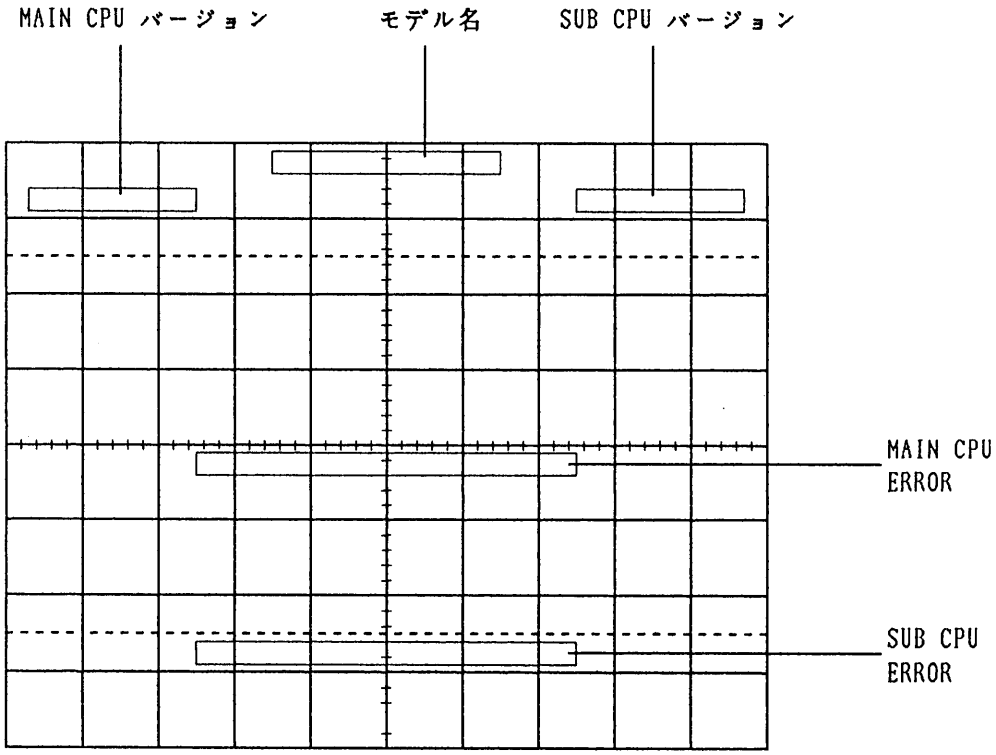


図７－１　自己診断管面表示

自己診断を行ない下記のエラーが表示され、繰り返し自己診断を行なっても同じエラーが表示されるとき、および電源投入時の自己校正が頻煩に行なわれるときは使用状況等を点検された上、お買い上げ元、または当社までお問い合わせください。

- RAM ERR
- LED RAM ERR
- CHR RAM ERR
- ROM CHECK SUM ERR
- SEQ RAM ERR

8. 保守・校正

8.1 自己校正

自己校正は、マイクロプロセッサによりオシロスコープの基本特性である、垂直軸 DC オフセット、感度、時間軸誤差等を自動的に校正する機能です。これにより従来専用校正器と専門技術を必要としていたメンテナンスを短時間で容易に行なうことができます。

自己校正を行なうには、COM7101A, COM7061A 形の場合は２ndファンクションキー ㊸ を押しながら DVM SW ㉞ を押します。COM7100AGP, COM7060AGP 形の場合は、INTEN つまみ ② を一旦押して手を離し、管面が BEAM FIND 状態になっている間に DVM SW ㉞ を押します。

自己校正中は、管面上部に “SELF CAL” と校正内容が表示されます。
校正時間は、COM7100AGP, COM7060AGP 形で約40～50秒。COM7101A, COM7061A 形では２分～５分です。

自己校正により校正される項目は下記のものです。

- CH１およびCH２の DC オフセット、ポジションセンタ、感度
- A SWEEP 及びB SWEEP の誤差、スタートポジション
- DELAY TIME COMPARATOR オフセット
- DVM のオフセット、感度
- ストレージ系調整

自己校正による校正範囲を越えた場合、“SELF CAL ERR” が表示されます。再度行なってエラーが出る場合は、お買い上げ元、または当社までお問い合わせください。

自己校正は、機器内の温度が安定した後 (POWER ONから１時間以上, 周囲温度25℃)に行なってください。そうでないときは自己校正によって、誤差を大きくすることがあります。

電源投入時の自己診断によって自動的に自己校正が行なわれた場合も、１時間以上経過した後に再度自己校正を行なわれることをお勧めします。

8.2　点検及び校正

本機は自己校正機能によりメンテナンスを容易にしていますが、長期間にわたって高い信頼性を維持するためには点検および内部回路の校正が必要です。

この作業には専用の校正器と専門知識を必要とし、セット内には高電圧部があるので感電するとたいへん危険です。従いまして校正は、お買い上げ元、または当社各営業所あるいは本社サービス部門へご依頼されることをお勧めします。

8.3　校正手順

本機を校正する場合は下記の手順に従って行なってください。

なお以下の項目には高周波特性の調整およびストレージ部の調整は除いてあります。指定された調整器以外は動かさないでください。

（1）　ケースの開け方

下図のように、背面のコード巻き兼足の部分の４本のビスを取り、背面パネルをはずします。正面パネルをもち、本体をケースから引き出します。

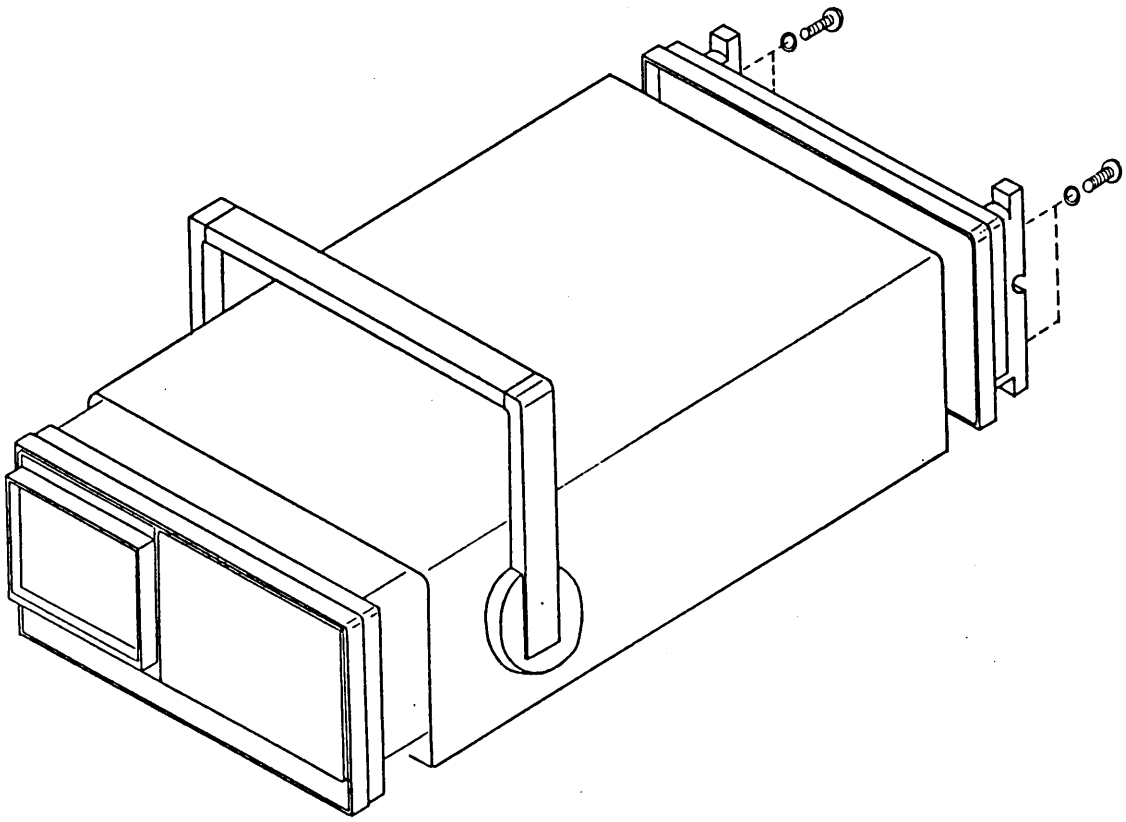


図８－１　ケースの開け方

（2） 電源電圧のチェックと調整

本器の校正を行なう場合、初めに電源電圧のチェックを行ないます。各電圧が範囲外の時は、＋12V 電源を調整し、再度チェックを行ない各電圧が範囲内であることを確認して下さい。

電　源	電　圧　範　囲
＋140V	＋135　～　＋145V
＋ 70V	＋69　～　＋72V
＋ 12V	＋11.90～　＋12.10V
＋ 5V(A)	＋ 4.9 ～　＋ 5.2V
＋ 5V(D)	＋ 4.9 ～　＋ 5.3V
－ 12V	－11.90～　－12.10V
－2200V	－2150 ～　－2250V

下図にチェック箇所と調整ケ所を示します。（－2200V はＡ６基板）

〈注意〉 この調整を行なうと、垂直軸感度、掃引時間等が大きく変化する要因となるため、自己校正および次項の校正を必ず行なってください。

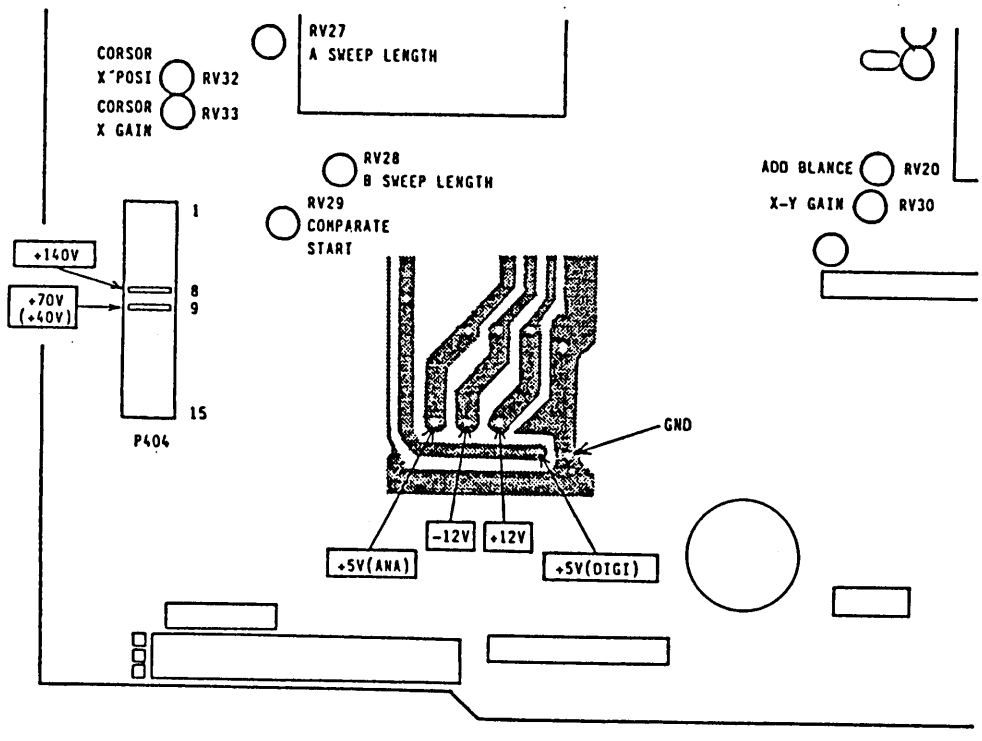


図８－２　電源電圧チェック箇所　Ａ４基板

（3） Vref 30mV の調整

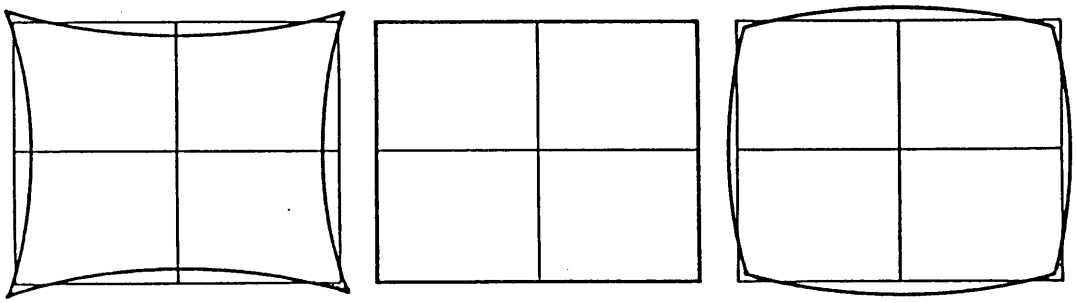
自己校正の基準電圧の調整です。

Ａ４基板Ｒ３の両端電圧が 30.01～29.99mV になる様Ａ４基板 RV１を調整します。

（4） CRT 系の調整

○GEOMETRY

CRTのパターン歪が最良になる様にＡ６基板 RV４を調整します。



（イ）　（ロ）　（ハ）

図８－３　パターン歪

○ASTIG HALATION

管面中央にスポット(Ｘ－Ｙにて)を、周辺にリードアウトを出し、FOCUS ツマミと ASTIG(Ａ６基板 RV５）を調整しスポットを、FOCUS つまみと HALATION（Ａ６基板 RV６）を調整し、リードアウトをベストフォーカスになる様調整します。

○SUB FOCUS

FOCUS つまみを中央(12時)にした時 ベストフォーカスになる様Ａ６基板 RV３を調整します。

○SUB INTEN

スポット(Ｘ－Ｙ)にて INTEN つまみ位置 10時でスポットが消える様Ａ６基板 RV２を調整します。

（5） 垂直軸(Ｙ) GAIN の調整

自己校正した値と CRT のＹ感度を合わせる調整です。

CH1の感度を 10mV/DIV にセットし、50mV の校正信号を入力しＡ５基板 RV３で管面中央５DIV になる様に調整します。

8941126A

（6） 水平軸(X) GAIN の調整

自己校正した値と CRT のX感度を合わせる調整です。

掃引レンジ、1ms/DIV に1ms のタイムマーカ信号を入力し、1本目と9本目のマーカが目盛りに合う様にA5基板 RV7を調整します。

（7） カーソルX, Y の GAIN と POSITION 調整

ΔVカーソルを上下いっぱいにして管面8DIV になる様にA4基板 RV21 を又、この時の POSITION が中央になる様にA4基板 RV22 を調整します。

ΔTカーソルを左右いっぱいにして管面 10DIV になる様にA4基板 RV33 を又、この時の POSITION が 中央 になる様にA4基板 RV32 を調整します。

（8） ADD BAL の調整

CH1, CH2の輝線を管面中央に合わせ ADD にした時輝線が中央になる様にA4基板 RV20 を調整します。

（9） TRIG LEVEL CENTER

50kHz 正弦波を入力し、TRIG AUTO の時の書き出しが中央になる様A4基板RV25 (A TRIG) 及び RV26(B TRIG)を調整します。

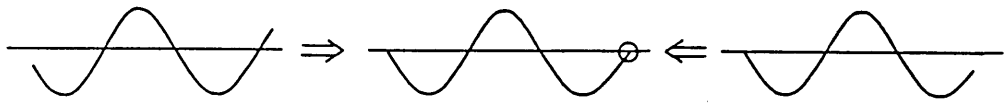


図8－4 TRIG LEVEL CENTER

(10) TRIG DC OFFSET

各チャンネルに 50kHz の正弦波を入力し、TRIG LEVEL つまみで書き出しを中央に合わせ、TRIG COUPLING を AC → DC に切り換えた時書き出し点が変化しない様に各チャンネルの TRIG DC OFFSET を調整します。

CH1	A4基板	RV6
CH2	〃	RV8
CH3	〃	RV10
CH4	〃	RV12

8941127A

(11) CH3 GAIN と POSITION 調整

CH3の感度を 0.1V/DIV にセットし、0.5V の校正信号を入力し、A4基板 RV16 で管面5DIV になる様に調整します。

次に INPUT COUPLING スイッチを GND にし、CH3 POSITION つまみを 12時にセットした時、輝線が中央になる様にA4基板 RV14 を調整します。

(12) CH4 GAIN と POSITION 調整

CH3と同様にして GAIN をA4基板 RV17 により、POSITION をA4基板 RV15で調整します。

(13) X－Y GAIN と CENTER 調整

CH1の感度を 10mV/DIV にセットし、50mV の校正信号を入力しX－Y動作にした時A4基板 RV31 で管面5DIV になる様に調整します。

次に INPUT COUPLING スイッチを GND にし、CH1 POSITION つまみを 12時にセットした時輝点が管面の中央になる様にA4基板 RV30 を調整します。

(14) CH1 SIG OUT OFFSET 調整

CH1 SIG OUT を 50Ω終端せずに CH2入力に接続します。

CH2の感度を 10mV/DIV にセットし INPUT COUPLING を GND → DC にした時に輝線が移動しない様にA4基板 RV18 を調整します。

(15) COMP START 調整

掃引時間を1ms/DIV にセットし、タイムマーカ信号を使い水平軸(X)GAIN が校正されていることを確認します。

次にA掃引を1ms/DIV, B掃引を 10μs にセットし、リードアウトを⊿T、8.000ms に合わせ DISPLAY Aモードを ALT にします。

入力を GND にしこの時のスポットの間隔が管面8DIV になる様にA4基板 RV29 を調整後再び自己校正を行ないます。

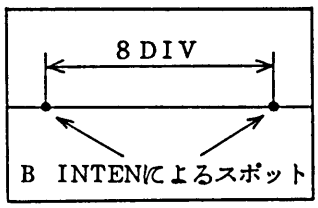


図8－5 COMP START

8941128A

(16) SWEEP LENGTH 調整

掃引時間を1ms/DIV にセットした時の掃引長が 10.5～11.5 になる様にA4基板 RV27(A SWEEP) 及び RV28(B SWEEP) を調整します。

(17) 水平軸 ×10 MAG GAIN 調整

掃引時間を1ms/DIV. ×10 MAG にセットし、0.1ms タイムマーカ信号を入力し、1本目と9本目のマーカが目盛りに合う様にA4基板 RV34 を調整します。

(18) 5ns, 2ns COMPEN

掃引時間 50ns, 20ns/DIV ×10 MAG, 即ち5ns, 2ns/DIV レンジでは、50MHz, 100MHz 正弦波を入力し、A5基板 RV8, CV5 によってリニアリティ及び掃引時間誤差を調整します。

(19) ATT COMPEN 入力容量調整, 1mV COMPEN

10kHz方形波を各チャンネルに入力し、方形波の立上り部が平坦になる様に各ATT COMPEN 及び1mV COMPEN(CH1, CH2)を調整します。

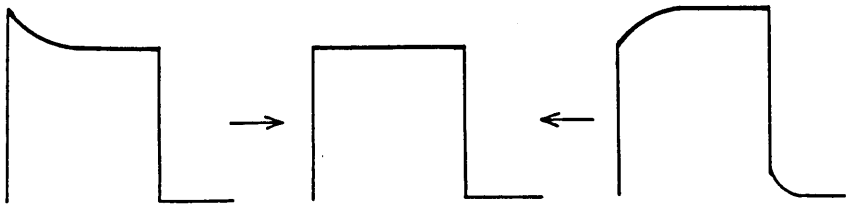


図8－6
ATT COMPEN

	ATT COMPEN 及び入力容量調整箇所	
CH1, CH2	1/10 ATT(0.1V/DIV)	1/100 ATT(1V/DIV)
CH3, CH4	1/5 ATT(0.5V/DIV)	

次に容量計を使い、各チャンネルの ATT 入力容量を基準レンジ(1/1 ATT) の容量と一致するように調整します。

(20) DVM COMPEN

CH1の感度を 10mV/DIV にセットし、約 50mVp－p 1MHz を方形波を入力し別のオシロスコープでU21 PIN No.16 を観測します。

観測方形波の立上り部が平坦になる様にA4基板 RV19 を調整します。

(21) 校正電圧(CAL)の調整

正面パネルの校正電圧出力端子(CAL)の出力電圧が0.5Vp-p±２％になるようにＡ８基板の RV１を調整します。

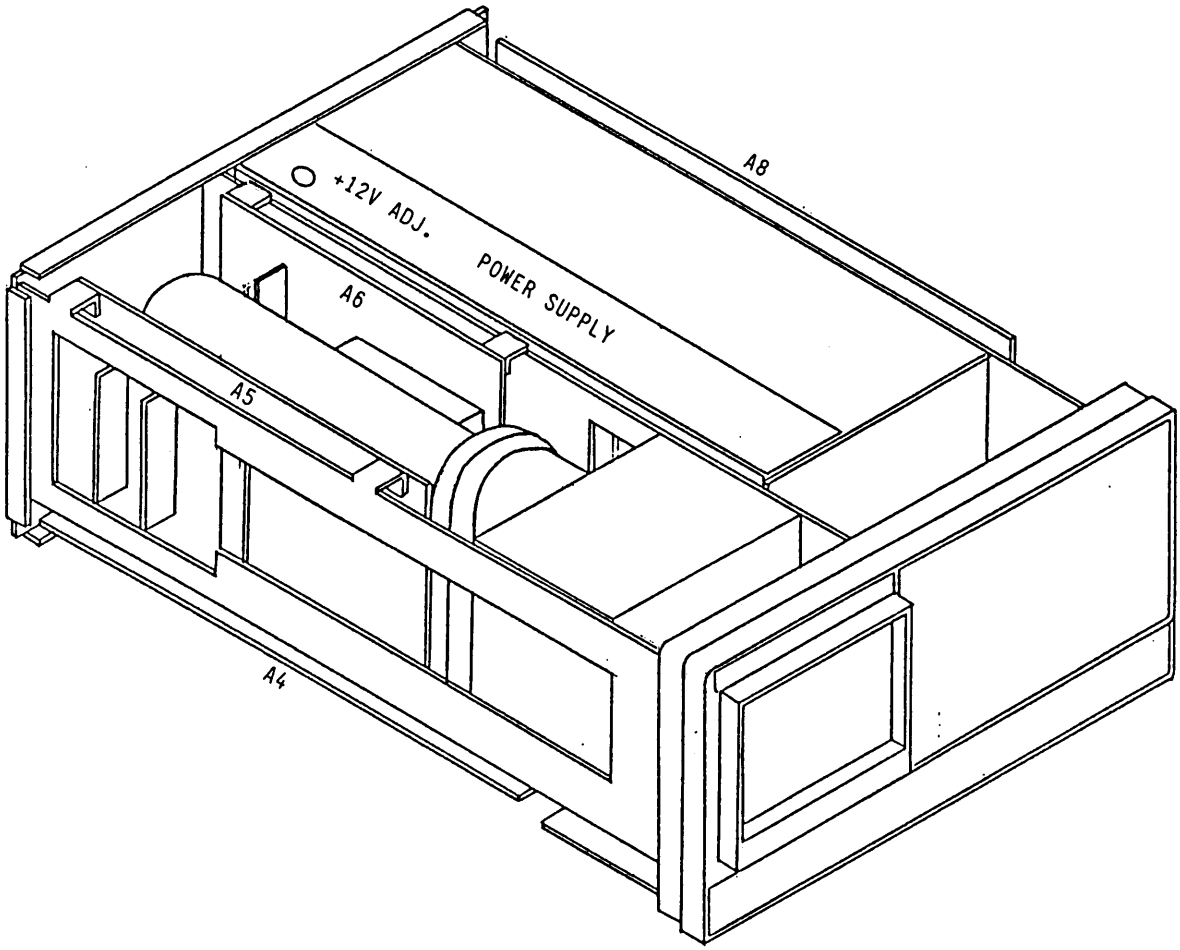


図８－７　基板配置図

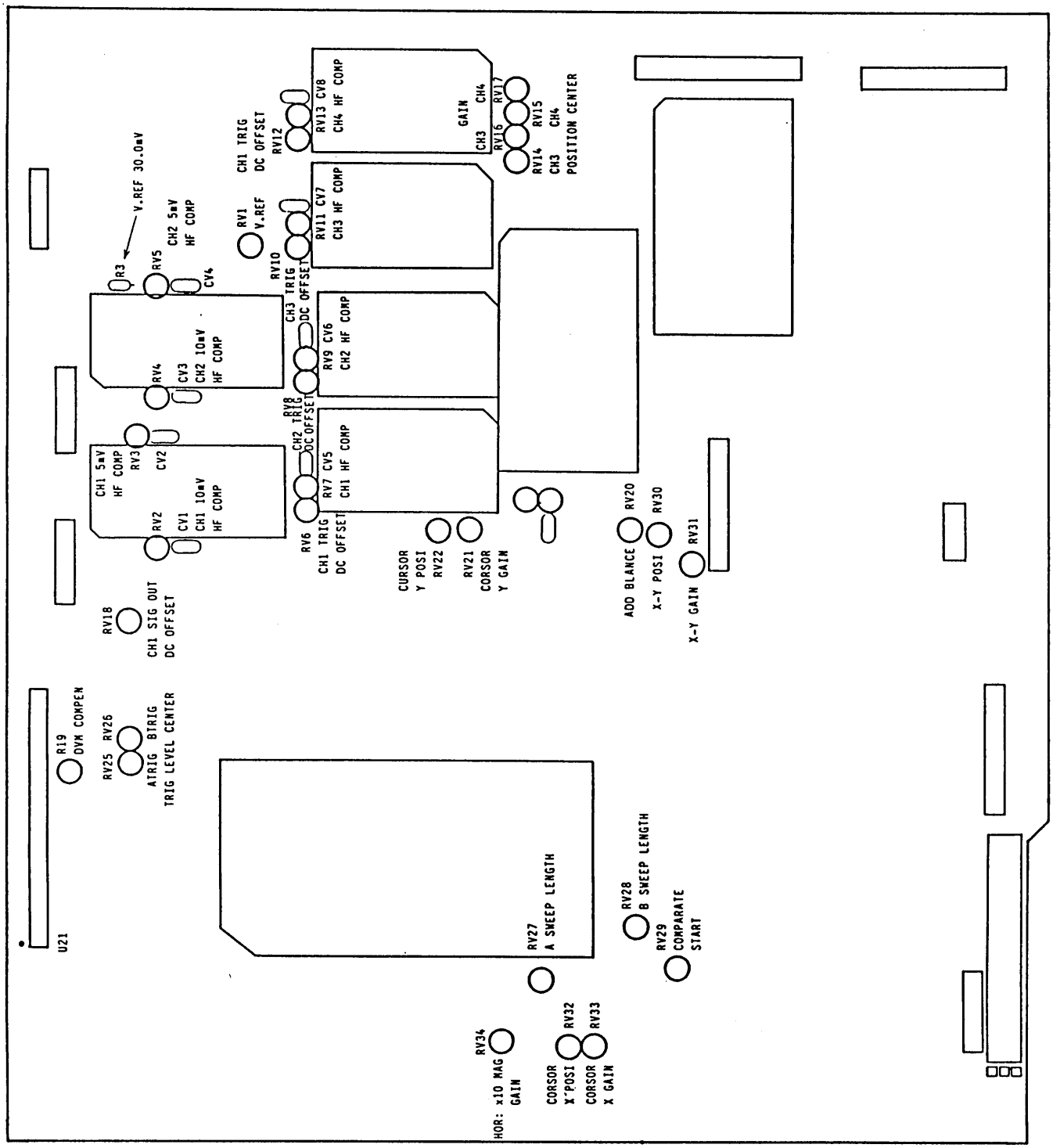
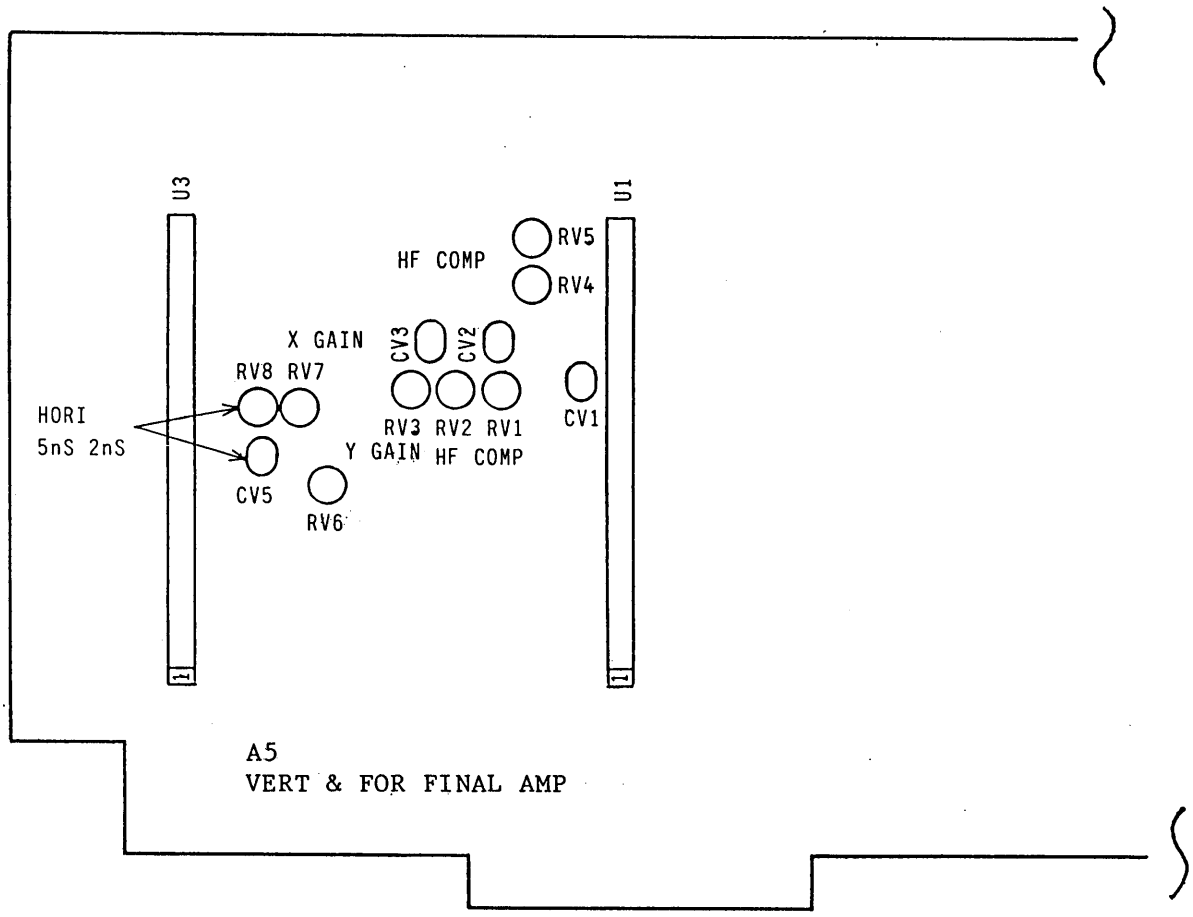


図8－8　A4基板調整箇所

8941131A



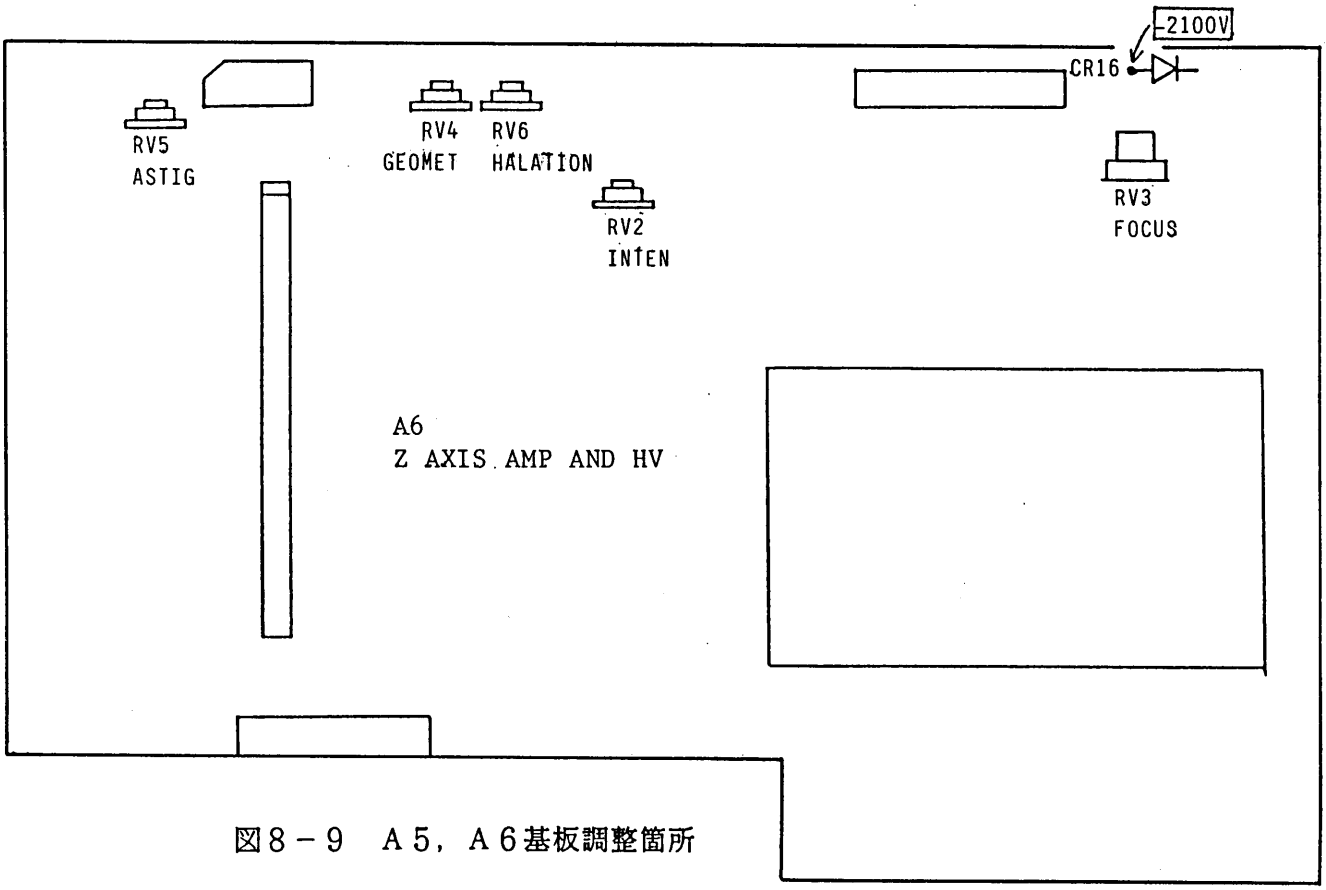


図8－9　A5，A6基板調整箇所

8941132A

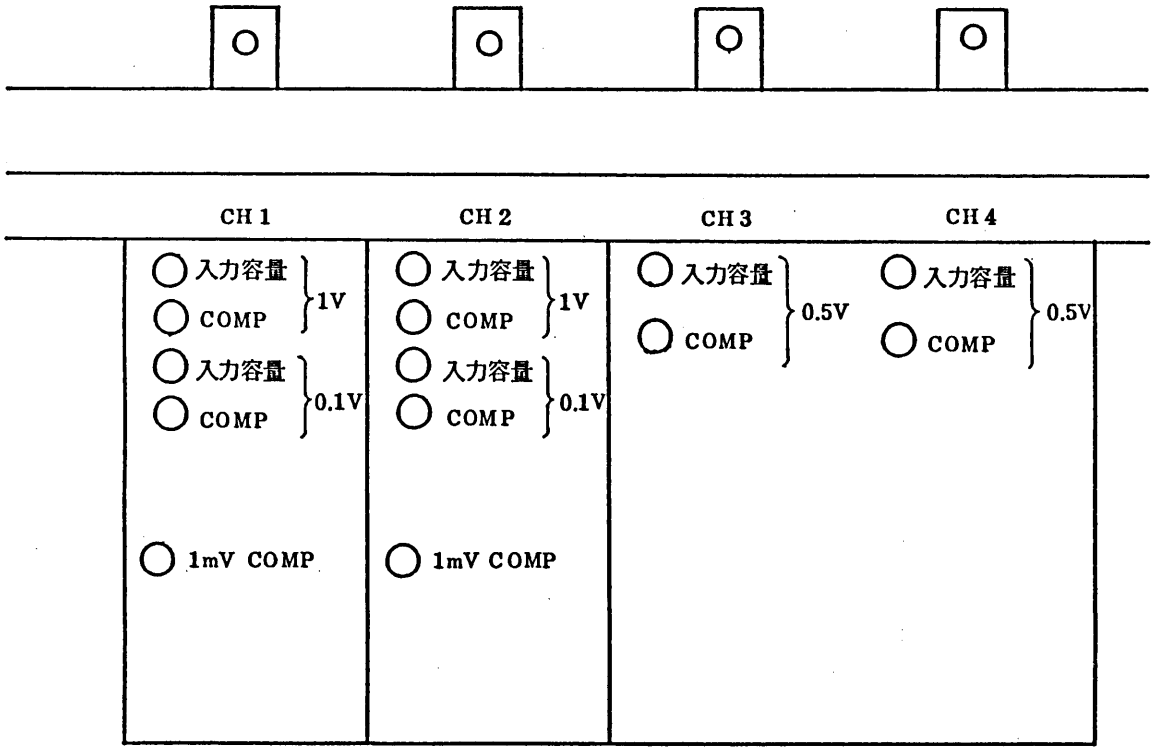


図８－10　ATT調整箇所